گروه آزمایشی علوم تجربی

دفترچه اول

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵دقیقه	۴۵سؤال ۴۵ دقیقه

۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، بروز رفتار خاص در دورهٔ مشخصی از زندگی، باعث می‌شود زاده‌ها رفتارهای اساسی را از مادر خود یاد بگیرند. کدام مورد در ارتباط با همهٔ این جانوران صحیح است؟

۱) کلیه در آن‌ها توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.
۲) به کمک پوستهٔ ضخیم تخم، از رویان خود حفاظت می‌کنند.
۳) اندازهٔ نسبی مغز نسبت به وزن بدن، بیش‌تر از سایر مهره‌داران است.
۴) نوعی سازوکار تهویه‌ای برای ایجاد جریان هوای پیوسته در کیسه‌های هوادار دارند.

۲- در مورد رفتارهای یادگیری در جانوران، کدام عبارت صحیح است؟

۱) در رفتار شرطی‌شدن فعال همانند حل مسئله، جانور با ارتباط گرفتن بین تجارب گذشته و وضع فعلی نحوهٔ پاداش گرفتن را یاد می‌گیرد.
۲) در رفتار شرطی‌شدن فعال برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، بروز یا عدم بروز رفتار، الزاماً به وجود محرک طبیعی وابسته است.
۳) در رفتار خوگیری همانند رفتار حل مسئله، جانور یاد می‌گیرد که به محرک‌های بدون سود هیچ‌گاه پاسخ ندهد.
۴) در هر نقش‌پذیری برخلاف شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد که برای حفظ بقا به دنبال اولین جسم متحرک برود.

۳- در پی ابتلای یاخته‌های میانبرگ در گیاه آناناس به نوعی ویروس، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

۱) سالیسیلیک‌اسید بر یاخته‌های سالم مجاور اثر می‌کند.
۲) بافت‌های سالم شروع به ساخت ترکیبات ضدویروسی می‌کنند.
۳) یاخته‌های آلوده توسط گروهی از آنزیم‌های خود گوارش می‌یابند.
۴) ارتباط یاخته های آلوده با یاخته های سالم مجاور خود قطع می‌شود.

۴- در هر روش ورود مواد به یاختهٔ زنده یا خروج مواد از آن که تغییری در مقدار ..... صورت ....., به طور حتم.....

۱) انرژی مصرفی یاخته - می‌گیرد - از رایج‌ترین مولکول زیستی دارای قند پنج‌کربنهٔ اکسیژن‌دار برای تأمین انرژی انتقال مولکول‌ها استفاده می‌کنند.
۲) فراوان‌ترین مولکول لیپیدی در تماس با پروتئین‌های سطحی غشا - نمی‌گیرد - نتیجهٔ نهایی این فرایند، یکسان شدن غلظت مواد اطراف غشای یاخته است.
۳) مساحت ساختار دولایه دارای تراوایی نسبی یاخته - می‌گیرد - از مولکول‌های زیستی حاوی عنصر فسفر، برای تأمین انرژی خود، استفاده می کنند.
۴) غلظت مواد دو طرف ساختار احاطه کنندهٔ سیتوپلاسم یاخته - نمی‌گیرد - ساختارهای پروتئینی در تماس با دولایهٔ غشا در انتقال مواد، فاقد نقش هستند.

۵- کدام عبارت در ارتباط با مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی نادرست است؟

۱) برای جداسازی ژن پروتئین انسانی از ژنوم انسان از آنزیمی استفاده می‌شود که قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری محسوب می‌شود.
۲) در بخشی از مراحل تولید آن، آنزیم لیگاز بین ژن پروتئین انسانی و جایگاه شروع همانندسازی در دیسک پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.
۳) انتقال دیسک نوترکیب به یاخته‌های خاصی در غدد شیری جانور، بدون نیاز به شوک الکتریکی هم امکان‌پذیر است.
۴) برای استخراج پروتئین انسانی از شیر دام تراژنی، ترشح هورمونی که در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود، الزامی است.

۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

« در بدن انسان سالم و بالغ، ..... ویژگی مشترک ..... ساختارهای کیسه مانند محسوب می‌شود.»

الف: داشتن غشا(هایی) متشکل از دو لایهٔ فسفولیپیدی - همهٔ

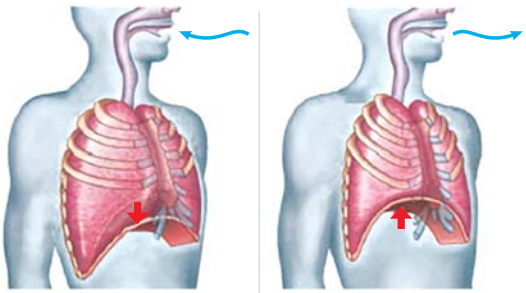
ب: داشتن جداری متشکل از یک یا چند لایهٔ یاخته‌ای – فقط بعضی از

ج: تغذیه و اکسیژن رسانی توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی اطراف خود - همهٔ

د: داشتن بسیار زیستی متشکل از تکپارهای اسیدی حاوی نیتروژن – فقط بعضی از

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- با توجه به شکل مقابل که فرآیند تهویهٔ ششی در انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد کدام مورد ویژگی صحیحی را بیان می کند؟



۱) «۲»: در طی این فرایند یون‌های کلسیم به کمک پمپ‌های پروتئینی از غشای شبکهٔ آندوپلاسمی عبور کرده و دیافراگم به صورت مسطح در می‌آید.
۲) «۲»: در طی این فرایند، تبادل گازهای تنفسی بین هوای درون حبابک‌ها و مویرگ‌های خونی اطراف آن، از بین فسفولیپیدهای غشایی در حال انجام است.
۳) «۱»: فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و درون سیاهرگ‌ها فشار منفی ایجاد می‌شود که باعث ورود خون بیشتر به درون دهلیزها می‌شود.
۴) «۲»: در پی هم‌پوشانی بیشتر رشته های اکتین و میوزین در ماهیچهٔ میان بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، با افزایش حجم شش‌ها، هوا به آن‌ها وارد می‌شود.

۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، با توجه به خون بخش هایی از لولهٔ گوارش و اندام هایی که به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند، می توان بیان داشت که خون خارج شده از ..... دارد/دارند، .....»

۱) اندام کیسه مانند لولهٔ گوارش و غده ای که قوی‌ترین پروتئاز گوارشی را – در نزدیکی محل ورود صفرا به دوازدهه با هم یکی می‌شوند.
۲) اندامی لنفی و اندامی گوارشی که سه نوع لایهٔ ماهیچهٔ صاف – در نزدیکی بخشی از مجرای لنفی چپ، با هم یکی می‌شوند.
۳) بخش دارای چین و پرز و آخرین بخش دارای حرکات کرمی – در سمت راست بدن، توسط یک رگ واحد به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.
۴) قوس کوچک معده و بخشی از لولهٔ گوارش که شیرهٔ فاقد آنزیم گوارشی – مجاور محل تخلیهٔ لنف طحال به رگ لنفی چپ، ادغام می‌شوند.

۹- کدام مورد در ارتباط با زنان سالم و بالغ، صحیح است؟

۱) همهٔ ماهیچه‌های واجد گیرنده برای هورمون اکسی‌توسین، در طی زایمان یا پس از آن با مصرف کلسیم و **ATP** منقبض می‌شوند.
۲) همهٔ مادران باردار، چهار هفته پس از ادغام غشای زامه با بخشی از غشای مام یاختهٔ ثانویه، از بارداری خود مطلع می‌شوند.
۳) همهٔ بخش‌های مختلف قطورترین لایهٔ دیوارهٔ اندام کیسه‌ای‌شکل دستگاه تولیدمثل، در طی وقوع زایمان منقبض می‌گردند.
۴) همهٔ یاخته‌های منقبض شوندهٔ رحم طی زایمان، پس از خروج نوزاد، بلافاصله با تغییر میزان کلسیم خود، به حالت استراحت در می‌آیند.

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«از مشخصه‌های نوعی کیسهٔ هوادار در پرندگان که در ..... است، می‌توان به ..... اشاره کرد.»

۱) جایگاه جلویی‌تری نسبت به سایرین – حضور در طرفین ساختار نای جانور
۲) جایگاه عقبی‌تری نسبت به سایرین – داشتن قطر کمتر نسبت به سایر کیسه‌ها
۳) حدفاصل بین سایر کیسه‌های هوادار جلویی - قرارگیری در سطح رویی ساختار نای
۴) حد فاصل بین آخرین کیسهٔ هوادار جلویی و آخرین کیسهٔ هوادار عقبی - حضور در سطح زیرین شش

۱۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار در نفرون که به صورت هم جهت با یک دیگر انجام می‌شوند، می‌توانند به کمک یاخته‌هایی به انجام برسند که ..... دارند.»

الف: زوائد غشادار در بخش‌هایی از ساختار خود
ب: توانایی تبادل مواد با مویرگ های خونی منفذدار
ج: گیرنده برای هورمون(های) همهٔ غدد درون ریز گردن
د: امکان ورود قندهای شش کربنی به سیتوپلاسم آن‌ها وجود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با حشرهٔ مطرح شده در کتاب درسی که در پی خورده شدن توسط نوعی پرنده سبب بروز رفتار یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال در آن می‌شود، صحیح است؟

۱) در هر زمان از زندگی این حشره، جایگاه خورشید در آسمان با کمک نورون‌ها شناسایی می‌شود.
۲) پیام عصبی تولید شده در بلندترین پاهای این حشره، ابتدا به چهارمین گره از طناب عصبی وارد می‌شود.
۳) هر فرد از جمعیت این حشره، با کمک یاخته‌های عصبی خود به سمت جنوب کانادا یا مکزیک پرواز می‌کند.
۴) طناب‌های عصبی شکمی این حشره، به پردازش پیام‌های عصبی تولید شده در اندام‌های حرکتی کمک می‌کنند.

۱۳- نوعی تار ماهیچه‌ای که سریع انرژی خود را از دست می‌دهد ..... نوعی تار ماهیچه‌ای که مقدار زیادی میتوکندری دارد ..... اما در مقایسه با آن .....

۱) همانند - می‌تواند آهن را در ساختار خود ذخیره کند - برای فعالیت خود میزان اسید چرب بیشتری مصرف می‌کند.
۲) برخلاف - در برخی رفتارهای سریع و غیرارادی مؤثرند - بیشتر انرژی مورد استفاده خود را به روش هوازی تأمین می‌کند.
۳) همانند - اغلب انرژی خود را از تجزیهٔ گلوکز تأمین می‌کند – تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی دارد.
۴) برخلاف – توانایی کمتری در تولید رنگدانهٔ شبیه هموگلوبین دارند – شبکهٔ مویرگ‌های خونی گسترده‌تری در اطراف خود دارد.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طورمناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، در برگ هر گیاهی با رگبرگ های منشعب، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به طور حتم .....»

۱) فراوان‌ترین – پوششی –توسط پوستک پوشیده شده و در ایجاد جریان توده‌ای در قطورترین آوندهای گیاه نقش دارند.
۲) رایج‌ترین - زمینه‌ای – پروتوپلاست زنده و دیوارهٔ نخستین نازک دارند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندک مشاهده می‌شود
۳) اصلی‌ترین - ترابری کنندهٔ مواد - در تماس مستقیم با یاخته‌های دراز و دارای رسوب لیگنین در دیواره و نقش در تولید پارچه نمی‌باشند.
۴) بزرگ‌ترین – زمینه‌ای - در نزدیکی روپوست رویی برگ است و همواره دارای رنگیزه‌های مختلفی در کلروپلاست‌های خود است.

۱۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« با توجه به مطالب کتب زیست شناسی، بیشترین گونه‌های گیاهی سطح زمین می‌توانند در همزیستی‌هایی شرکت کنند که .....»

الف: ممکن است هردو نوع جاندار شرکت کننده در همزیستی، قابلیت تولید مواد آلی را داشته باشند.

ب: ممکن است جانور شرکت کننده در همزیستی دارای پردهٔ دیافراگم در زیر قفسهٔ سینهٔ خود باشد.

ج: ممکن است جاندار شرکت کننده در همزیستی، با رفتارهایی از گیاه به عنوان قلمرو خود دفاع کند.

د: ممکن است جاندار شرکت کننده در همزیستی، با تقسیم دو مرحله‌ای به تنهایی تولیدمثل انجام دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاختهٔ میانبرگ در گیاه آناناس و یاختهٔ ..... از نظر توانایی ..... دارند.»

۱) غلاف آوندی در گل رز - مصرف NADPH ، با یکدیگر تفاوت

۲) میانبرگ در ذرت - تولید مولکول چهارکربنی در طی روز، به یکدیگر شباهت

۳) میانبرگ در گل رز - تولید اسید سه‌کربنی در طول روز، به یکدیگر شباهت

۴) غلاف آوندی در ذرت - استفاده از روبیسکو در هر بار تثبیت کربن، به یکدیگر شباهت

۱۷- در یک خانواده فرزندان دختر و پسر از نظر بیماری‌های ژنتیکی مطرح شده در کتاب درسی سالم‌اند. در بررسی والدین این خانواده ممکن نیست .....

۱) مادر برخلاف پدر، مبتلا به بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل باشد.

۲) پدر همانند مادر، در یاخته‌های پیکری خود دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری باشد.

۳) پدر برخلاف مادر، دارای دگره (الل) معیوب مربوط به صفت هموفیلی در ژنوم خود باشد.

۴) مادر همانند پدر، حساس به مقادیر بالای آمینواسید فنیل‌آلانین در رژیم غذایی خود باشد.

۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در رابطه با یاخته‌های یوکاریوتی و هسته‌دار می‌توان گفت ..... به نوعی وجه ..... آپوپتوز و نکروز محسوب می‌شود.»

الف: امکان وقوع در مرحله‌ای از اینترفاز که هنوز کروموزوم‌ها مضاعف نشده‌اند – تمایز

ب: تغییر در ساختار غشای فسفولیپیدی احاطه کنندهٔ سیتوپلاسم یاخته – شباهت

ج: امکان وقوع در پی بروز تغییراتی در ساختارهای غشادار درون یاخته – تمایز

د: فعالیت یاخته‌های حاصل از تمایز بزرگترین گویچه‌های سفید خون - شباهت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- در ارتباط با دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

« به طور معمول و با فرض عدم‌لقاح، در ..... چرخه جنسی، ..... منجر به ..... می‌شود.»

۱)اوایل بخش انبانکی - کاهش دو هورمون استروژن و پروژسترون - افزایش غلظت هورمون‌های LH و FSH

۲) اواخر بخش انبانکی - افزایش یک بارهٔ هورمون استروژن - آزاد شدن مقدار زیادی از هورمون‌های LH و FSH

۳) اوایل بخش جسم زرد - افزایش دو هورمون استروژن و پروژسترون - آماده شدن رحم برای بارداری احتمالی

۴) اواخر بخش جسم زرد – کاهش دو هورمون استروژن و پروژسترون - کاهش استحکام دیوارهٔ داخلی رحم و قاعدگی در ابتدای دورهٔ بعدی

۲۰- در انسان سالم، به طور معمول، ..... بخش‌هایی از لایه‌های کرهٔ چشم که با جسم مژگانی تماس مستقیم دارند، .....

۱) همهٔ - واجد ماهیچه‌هایی هستند که توسط اعصاب خودمختار تحریک شده و سبب تغییر قطر مردمک می‌شوند.

۲) فقط بعضی از – مویرگ های خونی در ساختار خود دارد و به طور کامل سطح عقبی کرهٔ چشم را احاطه کرده است.

۳) فقط بعضی از – در ساختار خود رشته‌هایی دارند که در طول خود توانایی هدایت وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی را دارند.

۴) همهٔ – به طور کامل با مایع حاوی مواد دفعی حاصل از فرآیندهای سوخت و سازی در یاخته‌های سومین محیط شفاف چشم، در تماس هستند.

۲۱- چند مورد، دربارهٔ داخلی‌ترین پردهٔ مننژ در دستگاه عصبی انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

الف: همواره با مادهٔ خاکستری اجزای دستگاه عصبی مرکزی، مجاورت دارد.

ب: پرده‌ای شفاف و متشکل از رشته‌های انعطاف‌پذیر در ساختار خود است.

ج: نسبت به سایر پرده(های) مجاور خود، دارای کمترین ضخامت است.

د: از سمتی که در تماس با مایع مغزی نخاعی است، با تعدادی رشته اتصال دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه نهاندانهٔ جوان، ..... موجود در اندام‌های هوایی، .....»

۱) همهٔ روزنه‌های - در حفظ پیوستگی شیرهٔ خام در آوند چوبی به نوعی مؤثر هستند.

۲) همهٔ یاخته‌های روپوستی - درپی تمایز یافتن، زوائد تیغ مانند در سطح گیاه ایجاد می‌کنند.

۳) فقط بعضی از یاخته‌های روپوستی - می‌توانند با رسوب سوبرین، در تشکیل پیراپوست نقش داشته باشند.

۴) فقط بعضی از روزن‌های - توسط یاخته‌هایی که قادر به تولید NADPH در فضای داخلی تیلاکوئیدند، احاطه می‌شوند.

۲۳- چند مورد، می‌تواند از پیامدهای وقوع تقسیمات تنظیم نشده در غدهٔ درون‌ریز بزرگ‌تر موجود در ناحیهٔ گردن انسان باشد؟

الف: افزایش ترکیب کربن دی‌اکسید و آب درون خوناب فرد توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز

ب: افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز در اندام سازندهٔ اورهٔ بدن

ج: کاهش فاصلهٔ بین امواج منحنی رسم شده در نتیجه فعالیت قلب

د: ایجاد شرایطی مشابه با نوعی مکانیسم دفاعی در دومین خط ایمنی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- براساس مطالب کتاب درسی، در انسان هنگام پاسخی ایمنی موضعی به دنبال آسیب بافتی و ورود باکتری‌ها به بدن، ..... گویچه‌های سفیدی که در ابتدا به موضع آسیب هدایت می‌شوند، .....

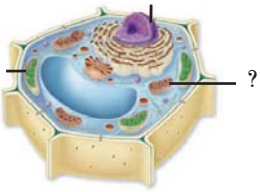
۱) بعضی از - عوامل بیگانه را به طور اختصاصی شناسایی می‌کنند.

۲) همهٔ - ترکیباتی را در دانه‌های داخل سیتوپلاسم خود ذخیره کرده‌اند.

۳) بعضی از - به یاختهٔ ترشح کنندهٔ نوعی پیک شیمیایی به درون خون تبدیل می‌شوند.

۴) همهٔ - پس از تراگذری، باکتری‌های متصل به پروتئین‌های مکمل را بیگانه‌خواری می‌کنند.

۲۵- در یاختهٔ زیر، هر فرآیندی که می‌تواند سبب تولید CO_2 در بخش مورد نظر شود، چه مشخصه‌ای دارد؟



۱) در این فرآیند تعداد گروه‌های فسفات در نوعی نوکلئوتید تغییر می‌کند.

۲) به حضور مولکول‌های اکسیژن در محیط پیرامون وابسته است.

۳) مولکول CO_2 از ترکیبی با بیش از دو اتم کربن جدا می‌شود.

۴) طی آن، مولکول نیتروژن‌دار حامل الکترون تولید می‌شود.

۲۶- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، هر تغییر بزرگ ساختاری در مادهٔ وراثتی انسان که ..... قطعاً .....»

۱) فقط در بین کروموزوم‌های همتا صورت می‌پذیرد - موجب تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی می‌شود.

۲) موجب تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی می‌شود - توالی ژن‌های آن کروموزوم را تغییر می‌دهد.

۳) تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم را تغییر نمی‌دهد - میزان مادهٔ وراثتی یاخته را تغییر نمی‌دهد.

۴) فقط در یک کروموزوم رخ می‌دهد - موجب تغییر محل سانترومر کروموزوم می‌شود.

۲۷- کدام گزینه، دربارهٔ واکنش‌های مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای در یک یاختهٔ گیاه توت فرنگی، درست بیان شده است؟

۱) در هر مرحله‌ای که پیش‌مادهٔ آن نوعی ترکیب سه‌کربنی فسفات‌دار است، مولکول شکل رایج انرژی در یاخته تولید می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که نوعی ترکیب کربن‌دار بدون فسفات مصرف می‌گردد، تعدادی پروتون در سیتوپلاسم تولید می‌شود.

۳) در هر مرحله‌ای که مولکول NAD^+ اکسایش می‌یابد، ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفات به ترکیبی دوفسفاته تبدیل می‌گردد.

۴) در هر مرحله‌ای که تعداد مولکول‌های ADP یاخته کاهش می‌یابد، برخی از پیوندهای نوعی اسید سه‌کربنه شکسته می‌شود.

۲۸- در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد نادرست است؟

الف: هر لنفوسیت B واجد گیرندهٔ آنتی‌ژنی پس از برخورد با آنتی ژن خاص ، بلافاصله به یاختهٔ پادتن‌ساز و خاطره تقسیم و تمایز می‌یابد.

ب: چابک‌ترین یاخته‌های شرکت کننده درپاسخ التهاب، بزرگترین یاخته‌های محل التهاب هستند و دانه‌های روشن و ریز دارد.

ج: هر لنفوسیت بالغ توسط گیرندهٔ آنتی ژنی عامل غیرخودی و خودی را تشخیص و نسبت به آن پاسخ ایمنی مناسب می‌دهد.

د: بزرگ‌ترین لنفوسیت حاصل از پاسخ ایمنی اولیه که شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده و هستهٔ غیرمرکزی دارد، فاقد گیرنده می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی، هنگامی که ..... لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش با یاخته‌های سرطانی درگیر هستند، .....»

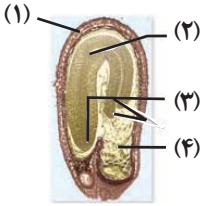
۱) همهٔ – یاخته های سرطانی هنوز به بخش‌های لنفی مجاور دسترسی پیدا نکرده‌اند.

۲) همهٔ – امکان مشاهدهٔ پاسخ التهابی و تحریک گیرندهٔ درد در لولهٔ گوارش وجود ندارد.

۳) فقط بخشی از - به طور حتم شبکه عصبی موجود در لوله گوارش مجاور یاخته‌های سرطانی است.

۴) فقط بخشی از - امکان مشاهدهٔ یاخته‌های سرطانی در یاخته‌های خارجی‌ترین بافت پیوندی وجود دارد.

۳۰- به طور معمول و با توجه به شکل زیر، چند مورد نادرست است؟



الف: بخش ۳ معادل بخشی از دانهٔ ذرت است که اولین بخش قابل‌تشخیص از رویان ذرت است.

ب: بخش ۱ معادل بخشی از دانهٔ ذرت است که هنگام رویش دانه همراه با ساقه از خاک خارج می‌شود.

ج: بخش ۴ معادل بخشی از دانهٔ ذرت است که نیمی از کروموزوم‌های خود را از والد ماده دریافت می‌کند.

د: بخش ۲ معادل بخشی از دانهٔ ذرت است که خروج آن از دانه، نخستین علامت جوانه‌زنی گیاه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۱- در یکی از جنس‌های گیاه کدوی مطرح شده در کتاب درسی .....، از ویژگی‌های اختصاصی این جنس که در جنس دیگر قابل‌مشاهده نیست، می‌توان به ..... اشاره کرد.

۱) لوله‌ای طویل حامل دو یاختهٔ جنسی نر ایجاد می‌شود - وجود بخشی متورم حاوی یاخته‌هایی با توانایی انجام فتوسنتز در حلقهٔ چهارم گل

۲) طول بخش میله مانند حلقهٔ سوم گل نسبت به ساختار بالای آن، کوتاه‌تر است - داشتن گلبرگ‌هایی با رنگ مشابه گلبرگ‌های گل قاصد

۳) یاخته‌های هاپلوئید احاطه شده توسط دیوارهٔ منفذدار، در بخش کیسه‌مانند ساخته می‌شوند - قرارگیری اجزای گل روی بخشی وسیع و گود

۴) نوعی یاختهٔ هاپلوئید جهت تقسیم سیتوپلاسم، ریزکیسه‌های حاوی پیش سازهای دیوارهٔ یاخته‌ای را تولید نمی‌کند - وجود گلبرگ‌هایی پیوسته

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، صحیح است؟

«در دنیای زنده، نوعی مولکول کاهندهٔ انرژی فعالسازی واکنش‌های شیمیایی می‌تواند .....»

الف: از نوعی ساختار فاقد هسته به اطراف ترشح شود.

ب: از چندین ساختار متفاوت در پیکر نوعی جاندار ترشح شود.

ج: پس از تولید در بدن یک جاندار، در بدن جاندار دیگر فعالیت نماید.

د: در محلی مشابه، واکنشی مخالف با نوعی مولکول دیگر را تسهیل نماید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک یاختهٔ یوکاریوتی، آنزیم‌های سازندهٔ نوکلئیک اسیدها مشاهده می‌شوند که با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی خواه را به انجام می‌رسانند، کدام گزینه، دربارهٔ این آنزیم‌ها برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، آن دسته از آنزیم‌هایی که ..... دستهٔ دیگر آنزیم‌ها، .....»

۱) توانایی احاطه کردن هر دو رشتهٔ مولکول دنای الگو را دارند، نسبت به - در مراحل بیشتری از چرخه یاخته‌ای، امکان فعالیت دارند.

۲) توانایی حرکت دو جهته در زمان انجام فعالیت خود را دارند، مانند - رشته‌ای یکسان با رشتهٔ مکمل الگوی خود را به وجود می‌آورند.

۳) توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی متنوع‌تری را دارند، برخلاف - همواره پس از باز شدن مارپیچ دنای الگو، فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

۴) توانایی شکستن پیوندهای متنوع‌تری را دارند، نسبت به - به هنگام تولید شدن، نیازمند تعداد حرکات کمتری توسط رناتن روی رنا است.

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در پی تغییر محیط کشت E.coli، از محیطی که تنها قند آن ..... است به محیطی که تنها قند آن ..... است به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری .....»

۱) لاکتوز - مالتوز - بعد از چسبیدن فعال‌کننده به نوعی مولکول دی ساکاریدی، اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

۲) گلوکز - لاکتوز - قبل از قرارگیری رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، مهارکننده از نوعی مولکول دارای بخش مونوساکاریدی، جدا می‌گردد.

۳) گلوکز - مالتوز - ممکن نیست بعد از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژهٔ خود بر روی دنا، نوعی دی‌ساکارید دارای زیرواحدهای یکسان به آن اتصال یابد.

۴) مالتوز - لاکتوز - ممکن نیست قبل از اتصال مهارکننده به نوعی دی‌ساکارید با زیرواحدهای غیریکسان، مرحلهٔ آغاز رونویسی شروع شود.

۳۵- کدام عبارت، در مورد تغذیه و حفاظت از جنین در پستانداران، درست است؟

۱) در کانگورو، جنین ابتدا در رحم ابتدایی رشد کرده و سپس از طریق جفت مراحل نمو خود را تکمیل می‌کند.

۲) در کانگورو، به دنبال خروج جنین رسیده از بدن مادر، تغذیهٔ آن با کمک غدد شیری درون کیسه انجام می‌شود.

۳) در پلاتی‌پوس، چند دقیقه پس از خوابیدن مادر بر روی تخم‌ها و تکمیل مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

۴) در پلاتی‌پوس، وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم و نیز خوابیدن مادر روی تخم‌ها، به تکمیل مراحل نمو کمک می‌کند.

۳۶- در گیاه زنبق با فرض اینکه ژن نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم (درون دانه) yyz باشد. به ترتیب از راست به چپ چند مورد می‌تواند نشان‌دهندهٔ ژن‌نمود یاختهٔ بخشی از دانه که رویان را در شرایط نامساعد محیطی حفظ می‌کند و یاختهٔ تولید کننده هورمون جیبرلین باشد؟

الف: zy – yy **ب: zy – zy** **ج: zy – zz** **د: yy – zy**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۷- به طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر گیاهی که برای تولیدمثل جنسی به نوعی اندام تخصص یافته نیازمند است، یاخته‌های جنسی شناگر دارد.

۲) هر گیاهی که ساقهٔ افقی تخصص‌یافته بر روی خاک دارد، در دیوارهٔ پشتی یاخته درون‌پوست، نوار کاسپاری دارد.

۳) هر گیاهی که رگبرگ‌های موازی و یاختهٔ همراه دارد، تراکم دسته‌های آوندی در بخش‌های مختلف ساقه تفاوت دارد.

۴) هر گیاهی که دارای لپه‌های رشد یافته است، در بیرونی‌ترین یاخته‌های رگبرگ، واجد نوعی آنزیم کربوکسیلاز است.

۳۸- مطابق مطلب کتاب درسی، به طور معمول در فرایند ترجمه، .....

۱) همهٔ مولکول‌هایی که بدون تشکیل پیوند هیدروژنی می‌توانند وارد جایگاه A شوند، سبب آزاد شدن رنای پیک و پلی‌پپتید می‌گردند.

۲) همهٔ رناهای ناقل وارد شده به جایگاه A ریبوزوم، قطعاً با جابه‌جایی ریبوزوم روی رنای پیک، وارد جایگاه P نیز می‌شوند.

۳) بعضی از رناهای ناقل خارج شده از جایگاه E، در پی جابه جایی ریبوزوم، از جایگاه P وارد این جایگاه شده‌اند.

۴) بعضی از توالی‌های سه نوکلئوتیدی قابل‌مشاهده در جایگاه E در مرحلهٔ طویل شدن، با هیچ آنتی‌کدونی پیوند نداده‌اند.

۳۹- از آمیزش مردی با فنوتیپ متفاوت از همسر خود در صفات مربوط به هموفیلی، فنیل کتونوری، Rh و ABO با زنی مبتلا به راشیتیسم مقاوم به درمان (وابسته به X بارز)، فرزند اول دختری با گروه خونی B^- و فقط مبتلا به دو بیماری راشیتیسم و هموفیلی و فرزند دوم پسری با گروه خونی A^+ و فقط مبتلا به دو بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری است. با فرض انجام کراسینگ‌اور برای اولین بار در مادر، از لقاح گامت ..... مادر با گامت عادی پدر، ممکن نیست ..... ایجاد شود.

۱) والدی - پسری با گروه خونی A^- و خالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به همهٔ بیماری‌های مطرح شده

۲) نوترکیب - دختری با گروه خونی O^- و خالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به همهٔ بیماری‌های مطرح شده

۳) نوترکیب - پسری با گروه خونی B^+ و ناخالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به فقط برخی از بیماری‌های مطرح شده

۴) والدی - دختری با گروه خونی AB^+ و ناخالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به فقط برخی از بیماری‌های مطرح شده

۴۰- همهٔ آنزیم‌های موجود در لولهٔ گوارشی انسان که نوع واحدهای تشکیل دهندهٔ آن‌ها با مونومرهای پیش‌مادهٔ آن‌ها مشابه است، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) شکل غیرفعال آن‌ها، تحت‌تأثیر پپسین یا اسید معده به حالت فعال در می‌آید.

۲) تحت‌تأثیر ترشحات درون‌ریزِ دستگاه گوارش، به میزان بیشتری ترشح می‌شوند.

۳) افزایش غلظت پیش‌مادهٔ آن‌ها، فقط تا حدی می‌تواند سبب افزایش سرعت واکنش شود.

۴) مقدار بسیار کم آن‌ها می‌تواند مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به مونومر تبدیل کند.

۴۱- برای تکمیل عبارت زیر، چند مورد مناسب است؟

«در برگ‌های گیاه ذرت طی ..... نوعی مادهٔ ..... شده و به طور حتم .....رخ می‌دهد.»

الف: تجزیهٔ هر ترکیب شش‌کربنی - آلی، مصرف - این فرآیند بدون حضور کاتالیزور زیستی

ب: هر زنجیرهٔ انتقال الکترون - آلی، اکسایش - پمپ شدن یون H^+ در دو سمت غشا

ج: مصرف هر ترکیب پنج‌کربنی - معدنی مصرف - این فرآیند با حضور آنزیم

د: تولید هر ترکیب چهارکربنی - معدنی مصرف - این فرآیند در طول روز

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۴۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانداری که .....»

۱) از نور به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند، دارای رنگیزه‌های جذب کنندهٔ نور در تیلاکوئید است.

۲) تحت‌تأثیر نور فعالیت بعضی از یاخته‌های خود را تغییر می‌دهد، می‌تواند به کمک نور، آب را تجزیه کند.

۳) دارای سبزدیسه‌های نواری و دراز است، نمی‌تواند از نوعی ترکیب معدنی به عنوان منبع الکترون استفاده کند.

۴) در شرایطی کلروپلاست‌های خود را از دست می دهد، می‌تواند برخی ترکیبات مورد نیاز خود را از مواد آلی تولید کند.

۴۳- چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف: نوعی مجرای لنفی که بیشترین میزان لنف را دریافت می‌کند، از پشت اندامی لنفی واجد دو لوب در قفسهٔ سینه عبور کرده و محتویات خود را به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای وارد می‌کند.

ب: خون خروجی از نوعی اندام لنفی به واسطهٔ سیاهرگ قرار گرفته در بالای سرخرگ این اندام، در مجاورت قسمتی از مجرای لنفی چپ با خون اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش یکی می‌شود.

ج: نوعی رگ وارد کنندهٔ محتویات لنفی به بزرگ سیاهرگ زبرین که در فاصلهٔ کم‌تری از نوک قلب قرار دارد، در بالای قلب و در جلوی اندام محل بلوغ لنفوسیت T ،محتویات خود را تخلیه می‌کند.

د: محتویات لنفی طویل‌ترین بخش نوعی اندام گوارشی فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی، پس از عبور از حداقل یک گره لنفی به قطورترین مجرای لنفی بدن وارد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، استخوان(های) ..... بخشی از اسکلت ..... است که .....»

الف: جناغ - محوری - همانند استخوان‌های دنده، به عضلات تنفسی متصل شده است.

ب: درشت‌نی - جانبی - در مفصل زانو برخلاف استخوان دیگر ساق پا شرکت دارد.

ج: مچ - جانبی - در تشکیل مفاصل لغزنده که نوعی مفصل متحرک هستند، نقش دارند.

د: نیم‌لگن - محوری - در محافظت از کیسه ذخیره کنندهٔ ادرار (مثانه) نقش مهم و اساسی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۵- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« هر نوع یاختهٔ بنیادی ..... را تولید می‌کند، در ایجاد ..... نیز نقش دارد.»

۱) بالغ که یاخته‌های ترکیب کنندهٔ کربن دی‌اکسید با آب - اصلی‌ترین یاخته‌های دستگاه ایمنی

۲) که در شرایط آزمایشگاهی، همهٔ انواع یاخته‌های بدن جنین - پرده‌های محافظت کنندهٔ اطراف جنین

۳) بالغ که یاختهٔ مجرای مسدود شونده توسط سنگ کیسهٔ صفرا - یاخته‌های بزرگترین اندام برون‌ریز لولهٔ گوارش

۴) که در پی جداسازی در مراحل اولیهٔ جنینی، یک جنین کامل - کمربند انقباضی به کمک اکتین و میوزین

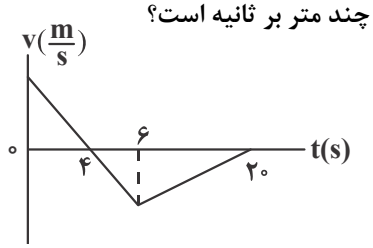
گروه آزمایشی علوم تجربی

دفترچه دوم

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰دقیقه	۶۵سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵دقیقه	۷۵ دقیقه

۴۶- نمودار سرعت – زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در ۲۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر ۱۲۰m باشد، سرعت متوسط آن در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟

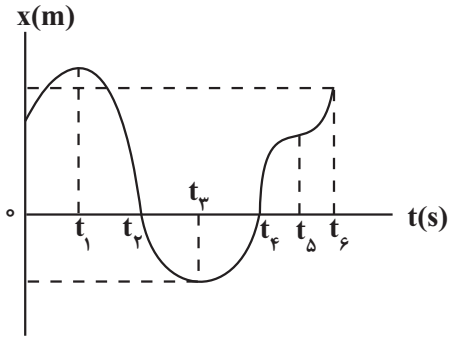


۱) ۲
۲) ۲-
۳) ۶
۴) ۱-

۴۷- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. در مدت زمانی‌که بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند، کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک درست بیان شده است؟

۱) الزاماً تندشونده است.
۲) الزاماً کندشونده است.
۳) الزاماً به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.
۴) الزاماً به مکان اولیهٔ حرکت نزدیک می‌شود.

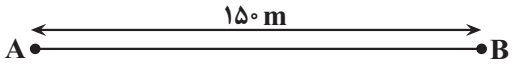
۴۸- شکل زیر، نمودار مکان – زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x در حرکت است. با توجه به نمودار، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟



آ) متحرک تا لحظهٔ t_6، ۳ بار تغییر جهت داده است.
ب) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_6، شتاب متوسط مثبت است.
پ) در بازهٔ زمانی t_3 تا t_6 تندی متوسط هم‌اندازهٔ بزرگی سرعت متوسط است.
ت) در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 سرعت متوسط صفر است.

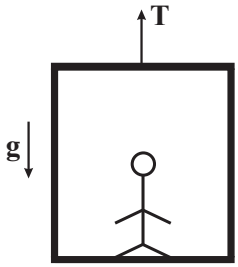
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۹- مطابق شکل زیر، متحرکی با تندی ثابت $25\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A عبور می‌کند و پس از مدتی با شتاب ثابت به بزرگی $8\frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر متحرک پس از ۷ ثانیه از نقطهٔ B عبور کند، نسبت مدت زمان حرکت متحرک با شتاب ثابت به مدت زمان حرکت آن با تندی ثابت چقدر است؟



۱) $\frac{11}{5}$
۲) $\frac{9}{5}$
۳) $\frac{5}{11}$
۴) $\frac{5}{9}$

۵۰- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم ۸۰kg درون آسانسوری به جرم ۶۰۰kg ایستاده است و مجموعه با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر نیروی کشش کابل در محل اتصال به سقف آسانسور ۵۱۰۰N باشد، وزن ظاهری شخص چند نیوتون است؟



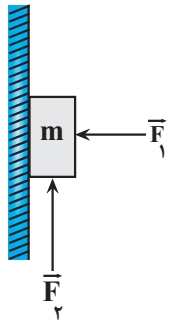
$(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۴۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۱۲۰۰

محل انجام محاسبات

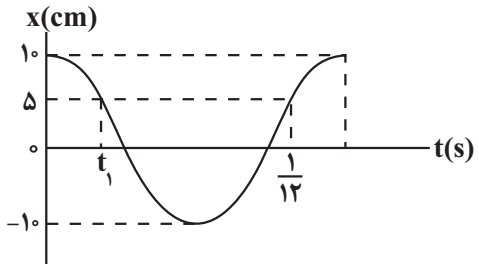
۵۱- در شکل زیر جسم m به جرم $۵۰۰g$ تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}_۱ = ۵N$ و عمودی $\vec{F}_۲$ با تندی ثابت روی دیوار قائم بالا می‌رود. بزرگی نیروی $F_۲$ حداکثر چند نیوتون کاهش یابد تا جسم به‌طور کامل متوقف شود و تغییر جهت ندهد؟

$(\mu_s = ۰/۶, \mu_k = ۰/۴, g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۵
۴) ۷

۵۲- نمودار مکان – زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظهٔ $t_۱$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

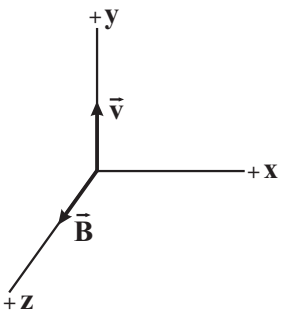


۱) -۲۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۸
۴) -۸

۵۳- تراز شدت صوت در فاصلهٔ ۳ متری از چشمهٔ صوتی، ۶۰ دسی‌بل است. آهنگ متوسط انتقال انرژی این چشمهٔ صوت چند میکرو وات است؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

۱) $۳۶\pi \times ۱۰^{-۶}$
۲) ۳۶π
۳) $۱۰^{-۶}$
۴) ۱

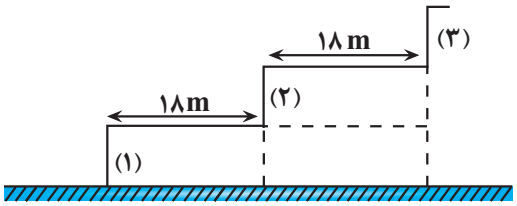
۵۴- یک موج الکترومغناطیسی با طول موج $۳۰۰nm$، در ناحیه‌ای از خلأ در حال انتشار است. اگر در لحظهٔ $t = ۰$، جهت میدان مغناطیسی و انتشار موج به‌صورت شکل زیر باشد، در لحظهٔ $t = ۵\times۱۰^{-۱۶}\ s$ در همین مکان، میدان الکتریکی این موج در چه جهتی است؟ $(c = ۳\times۱۰^۸\frac{m}{s})$



۱) $+x$
۲) $+y$
۳) $-x$
۴) $-y$

محل انجام محاسبات

۵۵- شخصی در فاصلهٔ مناسبی از پلکان‌های یک معبد که عرض هر پلهٔ آن $۱۸m$ است، ایستاده و یک‌بار دستان خود را به‌هم می‌زند. حداکثر تندی صوت در محیط چند متر بر ثانیه باشد تا شخص صدای پژواک از هر پله را بتواند از هم تشخیص دهد؟ (صوت برگشتی از هر پله مسیر مستقیم افقی را طی می‌کند تا به شخص برسد)



۱) ۳۴۰
۲) ۳۶۰
۳) ۱۷۰
۴) ۱۸۰

۵۶- الکترونی در اتم هیدروژن در تراز $n = ۳$ قرار دارد. بلندترین طول موجی که در یک گذار می‌تواند گسیل کند، چند برابر بلندترین طول موجی است که می‌تواند جذب کند تا به ترازهای بالاتر برود؟ ($R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}$)

۱) $\frac{۴}{۵}$ ۲) $\frac{۲۰}{۷}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۲۰}$

۵۷- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد نور لیزر نادرست است؟

آ) باریکهٔ لیزر براساس گسیل القایی ایجاد می‌شود.

ب) در گسیل القایی انرژی فوتون ورودی بیشتر از اختلاف انرژی دو ترازی است که الکترون بین آن‌ها گذار انجام می‌دهد.

پ) مدت زمان باقی ماندن الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به حالت برانگیخته، معمولاً کمتر است.

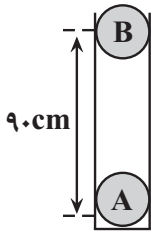
ت) در پدیدهٔ وارونگی جمعیت، تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه‌پایدار در مقایسه با ترازهای پایین‌تر، کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸- در یک فرایند واپاشی، عدد جرمی هستهٔ دختر از عدد جرمی هستهٔ مادر، ۱۶ واحد کمتر و عدد اتمی آن از عدد اتمی هستهٔ مادر، ۲ واحد بیشتر است. اگر در این واپاشی، فقط ذره‌های آلفا و بتای منفی گسیل شود، به ترتیب چند ذرهٔ آلفا و چند ذرهٔ بتای منفی گسیل شده است؟

۱) ۲ و ۱۰ ۲) ۴ و ۱۰
۳) ۴ و ۸ ۴) ۲ و ۸

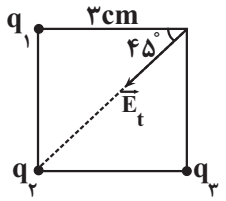
۵۹- در شکل زیر، بار هریک از گلوله‌های نارسانا برابر $۳\mu C$ و جرم هریک $۵۰g$ است. اگر گلولهٔ B را از فاصلهٔ ۹۰ سانتی‌متری گلولهٔ A رها کنیم، شتاب آن در لحظهٔ رها شدن چند متر بر مربع ثانیه و جهت این شتاب به کدام سمت است؟ (اصطکاک گلوله با دیوارهٔ ظرف ناچیز و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$ است.)



۱) ۸، بالا
۲) ۸، پایین
۳) ۱۲، بالا
۴) ۱۲، پایین

محل انجام محاسبات

۶۰- سه بار نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 در سه رأس یک مربع ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی برایند ناشی از سه بار در رأس چهارم مربع مشخص شده است. اگر بزرگی میدان برایند برابر با $2/6\times10^{6}$ نیوتون بر کولن باشد، بزرگی نیروی الکتریکی که بارهای q_2 و q_3 به‌هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(\sqrt{2}=1/4, k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}, q_1=-0/4\mu C)$

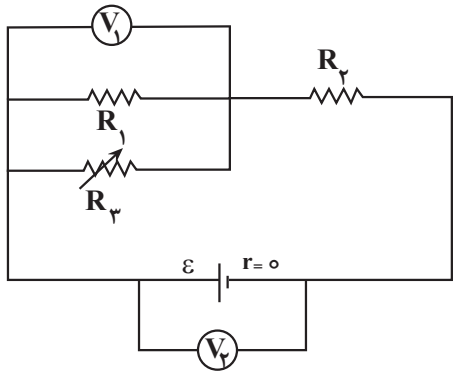


۱) ۲/۴
۲) ۱/۶
۳) ۷/۲
۴) ۸

۶۱- اگر بار الکتریکی یک خازن را ۲۰ درصد افزایش و ظرفیت آن را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن چگونه تغییر می‌کند؟

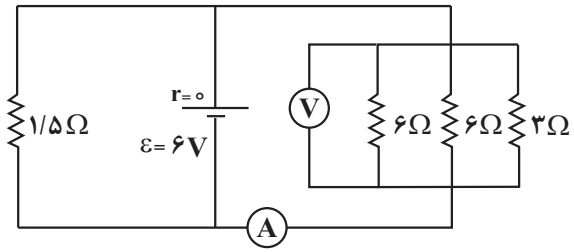
۱) ۲۰ درصد کاهش
۲) ۶۰ درصد کاهش
۳) ۲۰ درصد افزایش
۴) ۶۰ درصد افزایش

۶۲- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_3، عدد هریک از ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) افزایش – کاهش
۲) افزایش – ثابت
۳) افزایش – افزایش
۴) کاهش – ثابت

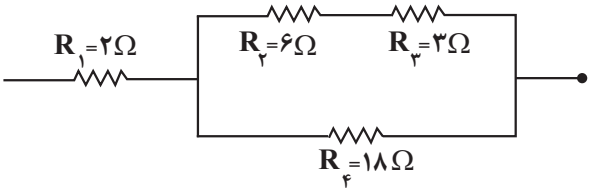
۶۳- در مدار شکل زیر، اگر جای ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی عوض شوند، جریان عبوری از مقاومت $1/5\Omega$، چند آمپر تغییر می‌کند؟



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۱
۴) تغییر نمی‌کند.

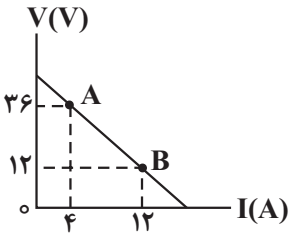
محل انجام محاسبات

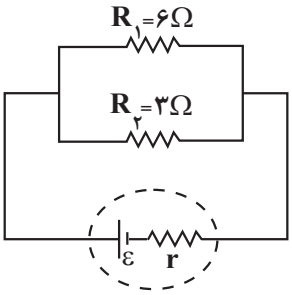
۶۴- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، حداکثر توان قابل تحمل هریک از مقاومت‌ها برابر $۴۸W$ است. حداکثر توان دو سر مجموعهٔ مقاومت‌ها چند وات باشد تا هیچ‌کدام از آن‌ها آسیب نبینند؟



۱) ۱۰۴
۲) ۱۳۶
۳) ۱۴۴
۴) ۱۱۶

۶۵- در شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب جریان عبوری از آن نشان داده شده است. اگر مقاومت $R_۱$ ثابت باشد، مقاومت $R_۲$ چند اهم و چگونه تغییر کند تا توان خروجی باتری بیشینه گردد؟



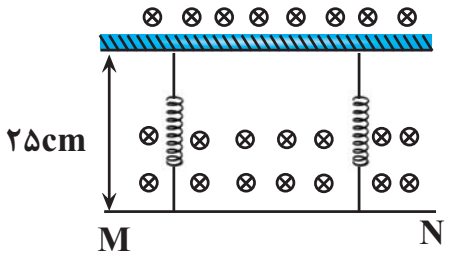


۱) ۳، افزایش
۲) ۳، کاهش
۳) ۲، افزایش
۴) ۲، کاهش

۶۶- ضریب القاوری سیملوله‌ای $۵۰mH$ و انرژی ذخیره شده در آن $۰/۱J$ است. اگر میدان مغناطیسی داخل سیملوله $۶۰G$ باشد، هر سانتی‌متر از سیملوله، شامل چند حلقه است؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱) ۱۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۱۲ ۴) ۲۵

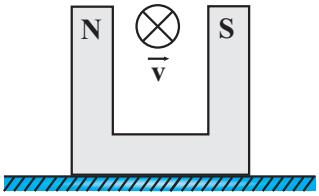
۶۷- مطابق شکل زیر، سیم MN به طول $۴۰cm$ و جرم $۲۰۰g$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی $۲/۵T$ از دو فنر مشابه و سبک آویزان است و از آن جریان ثابت به بزرگی $۶A$ عبور می‌کند. اگر جهت جریان عبوری از سیم برعکس شود، طول هر کدام از فنرها به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (طول عادی هریک از فنرها $۳۰cm$ است و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) ۴۰
۲) ۴۵
۳) ۲۰
۴) ۳۵

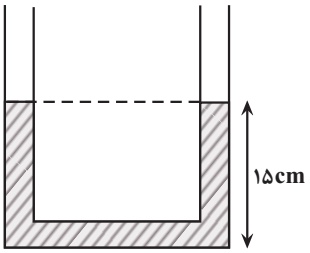
محل انجام محاسبات

۶۸- مطابق شکل زیر، آهنربایی به وزن $۲N$ روی سطح افقی قرار دارد و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آن برابر با $۰/۵G$ است. اگر بار الکتریکی $۲\times۱۰^{-۳}C$ با سرعت $|\vec{v}|=۱۰^{۶}\frac{m}{s}$ بین دو قطب آهنربا و عمود بر صفحهٔ کاغذ و به طرف داخل صفحه پرتاب شود، در لحظهٔ پرتاب، بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آهنربا وارد می‌کند، چند نیوتون خواهد شد؟



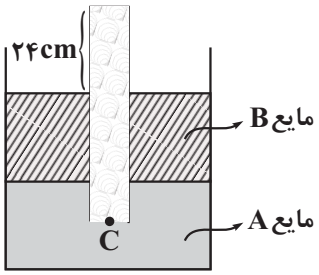
۱) ۲/۱
۲) ۱/۹
۳) ۲/۱۱
۴) ۱/۹۹

۶۹- در لولهٔ U شکلی که مساحت مقطع آن در تمام قسمت‌ها یکسان و برابر $۲cm^{۲}$ است، مایعی به چگالی $۱/۲\frac{g}{cm^{۳}}$ به حال تعادل قرار دارد. چند گرم مایع به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^{۳}}$ را به آرامی به سمت چپ لوله اضافه کنیم تا ارتفاع مایع در سمت راست به $۱۷cm$ برسد؟



۱) ۱/۶
۲) ۶
۳) ۹/۶
۴) ۱۲

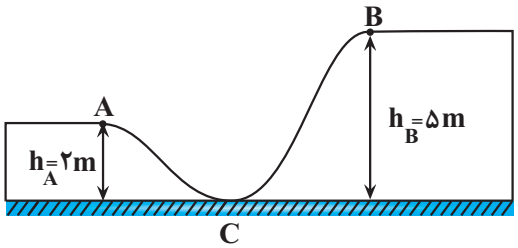
۷۰- مطابق شکل زیر لوله‌ای استوانه‌ای شکل به طول $۵۰cm$ درون یک ظرف حاوی دو مایع A و B قرار دارد. به‌طوری‌که طول قسمتی از لوله که درون مایع A قرار دارد $۱۰cm$ است. اگر فشار هوای محیط ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار نقطهٔ C چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^{۳}},\rho_A=۶/۸\frac{g}{cm^{۳}},\rho_B=۱/۷\frac{g}{cm^{۳}},g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۶۴
۲) ۸۳
۳) ۶۲
۴) ۷۰

محل انجام محاسبات

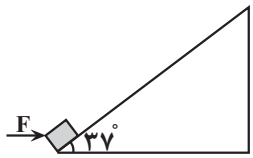
۷۱- مطابق شکل زیر، توپی با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A پرتاپ می‌شود و با تندی $۶\frac{m}{s}$ به نقطهٔ B می‌رسد و از آن می‌گذرد. انرژی تلف شدهٔ جسم در طول مسیر ACB، چند برابر انرژی جنبشی آن در نقطهٔ A است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۰/۰۴
۴) ۰/۰۲

۷۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $۱/۵kg$ تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ با تندی ثابت از سطح شیبداری به طول $۲m$ در مدت $۴s$ بالا می‌رود. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم $۵N$ باشد، توان متوسط نیروی F طی این جابه‌جایی چند وات است؟

$(g=۱۰\frac{N}{kg}, \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۷
۲) ۵
۳) ۱/۵
۴) ۱۰

۷۳- به سیمی با دمای θ و طول L به اندازهٔ Q گرما می‌دهیم، دراین حالت تغییر طول سیم برابر $\Delta L_۱$ می‌شود. اگر طول این سیم را در دمای θ نصف کرده و سپس از دستگاهی که بدون تغییر جرم، قطر سیم را نصف می‌کند،عبور می‌دهیم و سپس به سیم حاصل $۲Q$ گرما دهیم، تغییر طول آن $\Delta L_۲$ می‌شود. نسبت $\frac{\Delta L_۲}{\Delta L_۱}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۷۴- در کدام گزینه تمام فرایندها گرماده هستند؟

۱) میعان، ذوب، چگالش
۲) تبخیر، ذوب، تصعید
۳) میعان، انجماد، چگالش
۴) میعان، انجماد، تصعید

۷۵- یکای نجومی (Au) و سال نوری (Ly) به ترتیب از راست به چپ از جنس کدام کمیت‌ها هستند؟

۱) مسافت، زمان
۲) مسافت، مسافت
۳) زمان، زمان
۴) زمان، مسافت

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲ : g.mol^{-۱})$

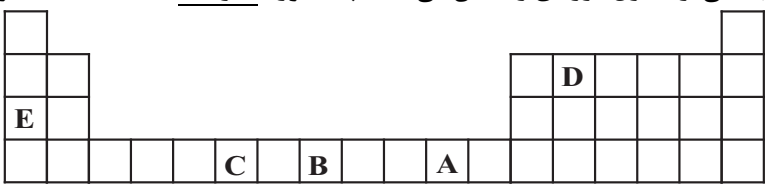
- شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ۳۲ گرم متان، با این شمار در ۳۹۲ گرم سولفوریک اسید برابر است.
- گلوکز نشان‌دار ممکن است همه جای بدن پخش شود.
- گلوکز نشان‌دار اندازه‌ای مشابه با یون یدید دارد.
- غنی‌سازی ایزوتوپی یکی از مراحل مهم تولید سوخت هسته‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- شمار الکترون‌ها در ۰/۰۴ مول یون تک‌اتمی $^{۶۵}_{۳۰}X^{۲+}$ چند برابر شمار نوترون‌ها در $۶/۰۲\times۱۰^{۲۱}$ اتم از عنصر $^{۵۱}_{۲۳}Y$ است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۰/۵

۷۸- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، چند مورد نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



آ) امروزه به کمک دستگاهی به نام طیف‌سنج، آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و C را تعیین می‌کنند.

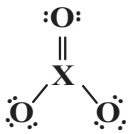
ب) مجموع شمار عنصرهای دستهٔ حاوی عنصر D و دستهٔ حاوی E، برابر ۵۰ است.

پ) عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم عنصر C است.

ت) آخرین الکترون اتم عنصر B، به زیرلایهٔ ۴s وارد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۹- اگرساختار لوویس مولکول $XO_۳$ به‌صورت زیر باشد و عنصر X هم‌دوره با عنصر $_{۱۲}Y$ باشد، در اتم X چند الکترون با $l = ۱$ دارد؟



۱) ۱۰
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۹

۸۰- با توجه به مجموعهٔ واکنش‌های لایهٔ اوزون، $۲O_۳(g) \rightleftarrows ۳O_۲(g)$، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در جهت رفت، پرتوهای فرابنفش و در جهت برگشت پرتوهای فروسرخ مصرف می‌شوند.
- در جهت رفت، با مصرف و در جهت برگشت با تولید اتم‌های اکسیژن همراه است.
- در جهت رفت، با افزایش پایداری همراه است.
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی هر مولکول، در دو طرف معادله برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۱- مخلوطی به حجم ۲/۸L از گازهای هیدروژن و متان در شرایط STP مطابق واکنش‌های زیر می‌سوزند. در صورتی‌که هیچ سوختی باقی نماند و مجموع جرم آب حاصل از دو واکنش به تقریب ۳/۳۶g باشد، به‌صورت تقریبی چند درصد حجمی از مخلوط گاز اولیه را گاز جورهسته تشکیل می‌دهد؟

$$\begin{cases} H_۲ + O_۲ \rightarrow H_۲O \\ CH_۴ + O_۲ \rightarrow CO + H_۲O \end{cases}$$

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.) $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

۸۲- چند مورد از عبارت‌های داده شده، جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ترکیب ....., نسبت تعداد ..... به تعداد ..... برابر ..... است.»

آ) دی‌نیتروژن پنتااکسید – اتم‌ها – عنصرها – ۳/۵

ب) کلسیم‌فسفات – کاتیون‌ها – آنیون‌ها – ۱/۵

پ) آهن (II) هیدروکسید – عنصرهای فلزی – اتم‌ها – ۰/۳۳

ت) آمونیوم سولفات – اتم‌ها – عنصرها – ۳/۷۵

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۳- به ۴۰۰mL محلول ۰/۸ مولار سدیم‌فسفات، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم سولفات اضافه کنیم تا غلظت یون سدیم در محلول حاصل ۱/۲ مول بر لیتر باشد؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۸۰۰

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- مولکول هیدروژن سولفید همانند مولکول آب، قطبی بوده و ساختاری خمیده داشته و در دمایی که این ماده به حالت مایع است، آب حالت جامد دارد.
- ترکیبی با فرمول مولکولی CH_2F_2، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را نداشته و یک باریکهٔ مایع از آن، توسط میلهٔ باردار از مسیر خود منحرف می‌شود.
- با کاهش دمای آب و یخ زدن آن، شمار پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌ها و چگالی آن افزایش می‌یابد.
- چون قدرت پیوندهای هیدروژنی در هیدروژن فلوئورید قوی‌تر از آب است، این ماده نسبت به آب، دمای جوش بالاتری دارد.
- مولکول گازی PH_3 در مقایسه با مولکول گازی AsH_3، انحلال‌پذیری بیشتری در آب داشته و آسان‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۵- ۴۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید ۴۰ درصد جرمی با چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید ۳۶/۵ درصد جرمی و چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد و در فراورده‌های حاصل چند مول یون وجود دارد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) $(Na = 23, O = 16, Cl = 35/5, H = 1: g.mol^{-1})$

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

۱) ۱۶/۷ - ۰/۴ ۲) ۱۶/۷ - ۰/۸

۳) ۳۳/۳ - ۰/۸ ۴) ۳۳/۳ - ۰/۴

۸۶- ۵۶۱ گرم محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای $60^\circ C$ در اختیار داریم، دمای محلول را $50^\circ C$ کاهش داده و رسوب حاصل را مطابق واکنش زیر تجزیه کرده و ۱۶ لیتر گاز با چگالی ۱/۲ گرم بر لیتر تولید می‌شود. اگر در دمای θ، مقدار انحلال‌پذیری این نمک در ۱۰۰ گرم آب، ۱۷ برابر مولاریته محلول آن باشد، θ چند درجهٔ سلسیوس است؟ (معادلهٔ انحلال‌پذیری – دما سدیم‌نیترات به‌صورت خطی، مقدار انحلال‌پذیری آن در دمای $60^\circ C$ برابر ۱۲۰ گرم و چگالی محلول آن در دمای θ برابر ۱/۱۸ گرم بر میلی‌لیتر می‌باشد.)

$(N = 14, O = 16, Na = 23: g.mol^{-1})$

$2NaNO_3(s) \rightarrow 2NaNO_2(s) + O_2(g)$

۱) ۱۲۵ ۲) ۶۴ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

۸۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

دوره \ گروه	۱	۱۴	۱۶	۱۷
۲	X	H		B
۳			C	Z
۴	A	D		E

- واکنش‌پذیری B از H بیشتر و رسانایی الکتریکی E از D بیشتر است.
- شعاع اتمی عنصر Z از X بیشتر و خصلت فلزی A از X بیشتر است.
- در دمای اتاق، عنصر E حالت فیزیکی متفاوتی با عنصرهای هم‌دوره خود دارد و در این دما به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- در دورهٔ سوم کم‌ترین تفاوت شعاع اتمی بین عناصر C و Z است. (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)
- عنصر B که بیش‌ترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد، در واکنش با C آنیون پایدار B^- تشکیل می‌دهد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۸۸- مطابق واکنش‌های موازنه‌نشده زیر، اگر به ازای مصرف نمونه‌ای ۱۲ کیلوگرمی از سنگ معدن تیتانیم (IV) اکسید با خلوص ۷۲ درصد، اختلاف جرم فراورده‌های تولیدی در واکنش اول ۲/۵۹۲ کیلوگرم باشد؛ بازده درصدی واکنش اول کدام است و اکسید بازی تولیدی در واکنش با چند لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی هیدروکلریک‌اسید با چگالی ۱/۴۶ گرم بر میلی‌لیتر به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ $(H=1, O=16, Mg=24, Cl=35/5, Ti=48: g.mol^{-1})$

$$TiO_2(s)+Mg(s)\rightarrow Ti(s)+MgO(s)$$
$$MgO(s)+HCl(aq)\rightarrow MgCl_2(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۷۵ – ۲۷ ۲) ۷۵ – ۳۶ ۳) ۸۰ – ۲۷ ۴) ۸۰ – ۳۶

۸۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) گریس نسبت به وازلین، ماده‌ای فرارتر است.

ب) قراردادن فلزها در آلکان‌های گوناگون در دمای اتاق، از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

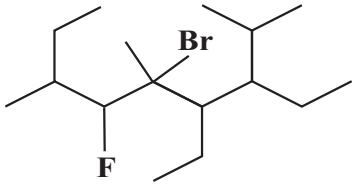
پ) برای آلکان‌های گازی در دمای اتاق، پیشوند به کار رفته در نام آیوپاک شمار اتم‌های کربن را معلوم نمی‌کند.

ت) نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$

- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در نفتالن، با معکوس این نسبت در پارازایلن برابر است.
- در ساختار روبه‌رو با جایگزین کردن گروه‌های CH_3 با هیدروژن، مجموع اعداد در نامگذاری براساس قواعد آیوپاک، ۱۸ واحد کاهش می‌یابد.

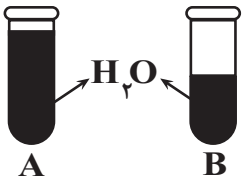


- جرم مولی هیدروکربنی خطی و فاقد حلقه با ۲۵ پیوند $C-C$، ۱۰ پیوند $C=C$ و ۲ پیوند $C\equiv C$ برابر $506 g.mol^{-1}$ است.
- براثر واکنش محلولی از کاتالیزگر مورد استفاده در واکنش کلردار کردن اتن با محلول سود، رسوبی آجری‌رنگ تولید می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

۹۱- مقدار آب در ظرف A، دو برابر ظرف B است. اگر میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها در دو ظرف یکسان باشد، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟



- ظرفیت گرمایی آب ظرف A دو برابر ظرفیت گرمایی آب ظرف B است.
- دمای آب ظرف A و B برابر است.
- اگر گرمای یکسانی به دو ظرف بدهیم، تغییر دمای ظرف B بیشتر خواهد بود.
- برای افزایش دمای آن‌ها به ۱۰۰ درجهٔ سانتیگراد، آب ظرف B نصف آب ظرف A گرما جذب می‌کند.
- انرژی گرمایی ظرف A و ظرف B برابر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۹۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

آ) بنزآلدهید، یک آلدهید آروماتیک است که در میخک یافت می‌شود.

ب) جرم مولی ساده‌ترین کتون برابر با ۵۸ گرم بر مول است.

پ) آنتالپی پیوند بین کربن و اکسیژن موجود در گروه عاملی کربونیل نسبت به آنتالپی پیوند بین کربن و اکسیژن موجود در کربن مونوکسید کمتر است.

ت) تفاوت جرم مولی کتونی که برای رسم ساختار نقطه – خط آن به ۵ خط نیاز است با جرم مولی اولین عضو خانواده کتون‌ها برابر ۱۴ گرم بر مول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳- اگر پس از گذشت یک دقیقه از آغاز واکنش $ClF(g)+F_2(g)\rightarrow ClF_3(l)$، جرم مخلوط گازی واکنش به میزان ۱۸۵ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط تولید انرژی این واکنش در این بازهٔ زمانی برابر چند کیلوژول بر ثانیه است و با استفاده از گرمای آزاد شده در این مدت زمان، دمای چند کیلوگرم آهن را می‌توان به اندازهٔ $۴۰^\circ C$ افزایش داد؟

$(c_{Fe}=۰/۴۵ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}, Cl=۳۵/۵, F=۱۹ : g.mol^{-۱})$

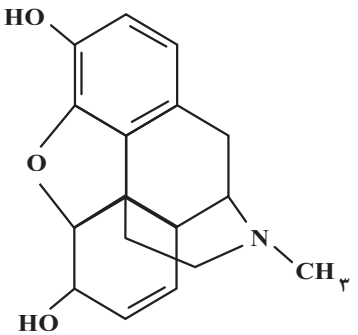
$a) O_2(g)+۲ClF(g)\rightarrow Cl_2O(g)+OF_2(g) \qquad \Delta H=+۱۶۸kJ$

$b) O_2(g)+۲F_2(g)\rightarrow ۲OF_2(g) \qquad \Delta H=-۴۴kJ$

$c) ۲ClF_3(l)+۲O_2(g)\rightarrow Cl_2O(g)+۳OF_2(g) \qquad \Delta H=+۳۹۴kJ$

۱) ۴/۵ – ۷/۵ ۲) ۹ – ۱۵
۳) ۴/۵ – ۱۵ ۴) ۹ – ۷/۵

۹۴- شکل زیر ساختار مورفین را نشان می‌دهد که یکی از قوی‌ترین مسکن‌های ضد درد است. با توجه به ساختار آن چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



آ) چهار گروه عاملی متفاوت در ساختار آن قابل مشاهده است.

ب) تعداد اتم‌های هیدروژن‌های آن از دو برابر تعداد اتم‌های کربن نفتالن، یک واحد کمتر است.

پ) اختلاف شمار پیوندهای $C-C$ و $C-H$ در ساختار آن برابر چهار واحد است.

ت) همانند گشنیز و ویتامین D دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

ث) تعداد حلقه‌های کربنی آن از تعداد گروه‌های (CH_2) موجود در ۲-هپتانون، یک واحد بیشتر است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

۹۵- غلظت اولیه $N_2O_5(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری برابر با $0/5 mol.L^{-1}$ است. با فرض اینکه در مدت $20s$ شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازهٔ ۷۰ درصد افزایش یابد، سرعت متوسط واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ برحسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ کدام است؟ (در ابتدا، تنها واکنش‌دهنده در ظرف وجود داشته است.)

۱) ۰/۷۵ ۲) ۰/۳۵ ۳) ۰/۶۹ ۴) ۱/۵

۹۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

ب) همهٔ هیدروکربن‌ها می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

پ) سلولز، نشاسته، پروتئین و پلی‌اتن از جمله پلیمرهای طبیعی می‌باشند.

ت) الیاف پنبه از مونومر سلولز تشکیل شده است و اندازهٔ مولکول‌های آن بزرگ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۷- ۴۴ گرم بوتانوییک‌اسید ۷۰ درصد خالص را با متانول وارد واکنش می‌کنیم. در صورتی‌که بازده واکنش ۸۰ درصد باشد، جرم استر تولید شده بر حسب گرم کدام است؟ $(C=12, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۴/۶۲ ۲) ۲۸/۵۶ ۳) ۴۶/۲ ۴) ۳۷/۵

۹۸- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) از هم زدن متوالی مخلوط آب و روغن، سرانجام محلولی همگن به‌دست می‌آید.

ب) نور از همهٔ توده‌های مولکولی جسم کلویید عبور کرده و در آن پخش می‌شود.

پ) با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، مرزهای جداکننده مشاهده نمی‌شوند.

ت) مولکول‌های صابون مشابه پلی بین مولکول‌های آب و چربی عمل می‌کند.

۱) فقط پ ۲) آ و ب ۳) فقط ت ۴) پ و ت

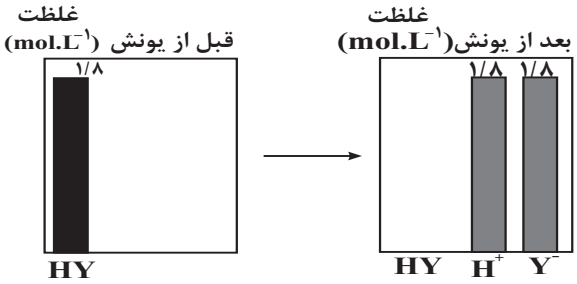
۹۹- چند مورد از مطالب زیر همواره درست هستند؟

- به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های سازنده‌اش تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
- در مقایسه دو محلول اسید ضعیف متفاوت، محلولی که قدرت اسیدی بیشتری دارد رسانایی بیشتری نیز دارد.
- به دلیل K_a بزرگ‌تر کربنیک‌اسید، α در محلول آن بزرگ‌تر از محلول هیدروسیانیک‌اسید است.
- در فرایند تعادلی یونش اسیدهای ضعیف در آب، پس از لحظه تعادل، واکنش‌های رفت و برگشت متوقف می‌شوند.
- نظریهٔ آرنیوس نمی‌تواند رفتار HCl را در واکنش $HCl(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ توضیح دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۰- نمودارهای مقابل غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید HY را قبل و بعد از یونش نشان می‌دهند. اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر از اسید HY را با همان غلظت اولیه در محلولی ۴ لیتری از باز قوی $A(OH)_2$ با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ و درصد جرمی ۱/۵ وارد کنیم، از لحظهٔ شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن pH محلول بازی چقدر تغییر می‌کند؟(دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.) $(\log 3 \simeq 0/5, \log 2 \simeq 0/3)$ (جرم مولی $A(OH)_2$ برابر ۱۵۰ گرم است.)



۱) ۱/۷ ۲) ۱/۳ ۳) ۰/۹ ۴) ۰/۶

۱۰۱- هنگامی‌که تیغه‌هایی با سطح برابر از مس و روی را درون دو محلول یکسان از آهن (II) سولفات قرار میدهیم، دمای ظرف حاوی تیغه روی بالا می‌رود، در این صورت کدام گزینه زیر دربارهٔ سلول گالوانی روی – آهن درست است؟ ($Zn = 65 g.mol^{-1}$)

۱) روی نقش آند داشته و اکسایش می‌یابد.

۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از سمت آهن به طرف روی است.

۳) حرکت آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول حاوی تیغهٔ آهنی است.

۴) هنگامی‌که جرم تیغه روی به اندازهٔ ۱/۳ گرم کم شود به تقریب $1/2 \times 10^{22}$ الکترون در مدار خارجی جابه‌جا می‌شود.

۱۰۲- در سلول گالوانی «آهن - مس» جرم اولیهٔ تیغه‌های آندی و کاتدی برابر است. اگر پس از مدتی، اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی به ۹۰۰ گرم برسد، در این بازهٔ زمانی چند الکترون در این سلول گالوانی مبادله شده است؟ (این سلول دارای دو الکترولیت $CuSO_4$ و $FeSO_4$ است.) $(Cu = 64, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

۱) $4/515 \times 10^{24}$ ۲) $6/02 \times 10^{24}$

۳) $7/525 \times 10^{24}$ ۴) $9/03 \times 10^{24}$

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

- جرم گاز تولیدی در برقکافت آب در اطراف تیغهٔ کاتدی، دو برابر آن در اطراف تیغهٔ آندی است.
- در برقکافت آب، به ازای عبور ۱/۵ مول الکترون از مدار بیرونی، ۱۲ گرم گاز در آند تولید می‌شود.
- در برقکافت آب، نیم‌واکنش اکسایش به صورت $2H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد.
- در برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، با اضافه کردن کلسیم‌کلرید به آن، دمای جوش نمک طعام تا حدود $587^\circ C$ کاهش می‌یابد.
- رنگ کاغذ pH در اطراف آند برقکافت آب مانند قسمت آند سلول سوختی، به رنگ قرمز در می‌آید.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۵

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول گوگرد تری‌اکسید درست است؟

آ) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی آن همانند گوگرد دی‌اکسید، اتم‌های اکسیژن با رنگ آبی نمایش داده می‌شوند.

ب) برخلاف کربونیل سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

پ) دارای ساختاری مشابه با آمونیاک و پیوندهایی قطبی است.

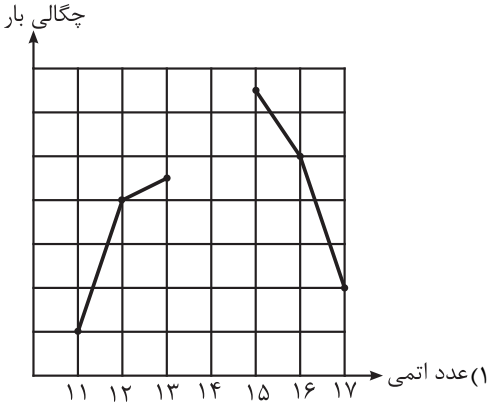
ت) نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در ساختار آن، از این نسبت در کلروفرم کوچک‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

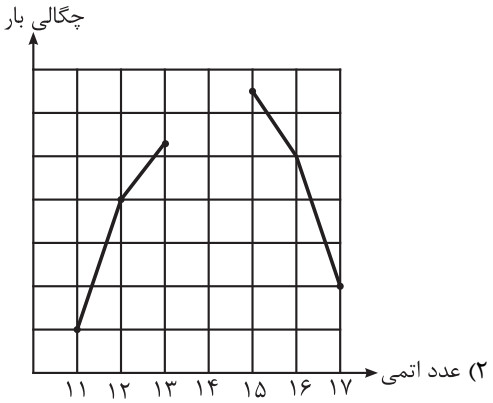
محل انجام محاسبات

۱۰۵- با توجه به مقادیر شعاع یونی عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، کدام‌یک از نمودارهای زیر، مقایسهٔ دقیق‌تری از چگالی بار را ارائه می‌دهد؟

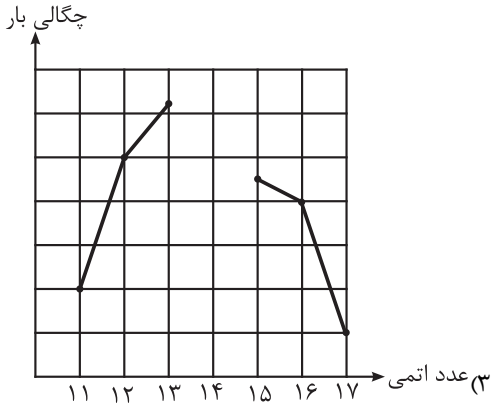
نام یون	سدیم	منیزیم	آلومینیم	فسفید	سولفید	کلرید
شعاع یونی(pm)	۱۰۲	۷۲	۵۳	۲۱۲	۱۸۴	۱۸۱



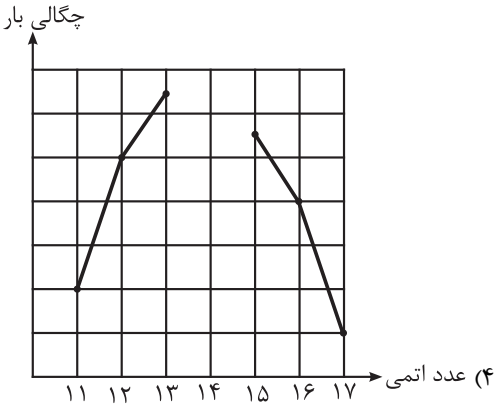
۱)



۲)



۳)



۴)

۱۰۶- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟ $(_{29}Cu, _{25}Mn, _{22}Ti, _{28}Ni)$

- **اگر ۲۵% از اتم‌های هیدروژن در متان را با اتم کلر جایگزین کنیم، ترکیب قطبی کلروفرم به‌دست می‌آید.**
- **در مقایسهٔ اکسیدهای جامد و خالص از ۲ عنصر اول گروه ۱۴، اکسید با سختی بیشتر، شفافیت کمتری دارد.**
- **در مولکول AB_2 اگر اتم A الکترون ناپیوندی داشته باشد، ساختار مولکول به شکل خمیده خواهد بود.**
- **آنتالپی فروپاشی ترکیب Ga با اولین عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷، با نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها رابطهٔ مستقیم دارد.**
- **مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای به‌کار رفته در نیتینول با یکدیگر ۳۰ واحد اختلاف دارند.**

۱) نادرست – نادرست – درست – نادرست – درست

۲) نادرست – درست – درست – درست – نادرست

۳) درست – نادرست – درست – نادرست – درست

۴) درست – درست – نادرست – درست – نادرست

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد، اما درون موتور خودرو اندکی از آنها به NO تبدیل می‌شوند.

۲) کشیده شدن نوک کبریت بر روی سطح زبر قوطی آن، انرژی فعال‌سازی واکنش انجام شده را تأمین می‌کند.

۳) واکنش‌های گرماگیر ، برخلاف واکنش‌های گرماده ، برای شروع شدن نیاز به انرژی دارند.

۴) به مقدار انرژی که برای آغاز هر واکنش شیمیایی لازم است، انرژی فعال‌سازی می‌گویند.

۱۰۸- سامانه‌ای با ۳ مول گاز نیتروژن مونوکسید، ۲ مول گاز نیتروژن و ۰/۵ مول گاز اکسیژن در یک ظرف دربستهٔ ۰/۵ لیتری مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر در تعادل است. ثابت تعادل این واکنش کدام است و اگر ۱/۵ مول گاز اکسیژن به محتویات ظرف اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، شمار مول مواد گازی در ظرف چقدر می‌شود؟

$$N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows NO(g)$$

۱) ۶ – ۸ ۲) ۹ – ۸ ۳) ۶ – ۷ ۴) ۹ – ۷

۱۰۹- کدام گزینه در مورد تعادل گازی $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$ نادرست است؟ $(\Delta H > 0)$

۱) با کاهش حجم ظرف (افزایش فشار) تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش دما مجموع شمار مول‌های گازی موجود در مخلوط تعادلی و همچنین غلظت گاز اکسیژن، افزایش می‌یابد.

۳) با افزودن مقداری از اکسید ناقطبی گوگرد به مخلوط تعادلی، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۴) تغییرات دما با ثابت تعادل رابطهٔ عکس دارد.

۱۱۰- مقایسهٔ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هریک از مولکول‌های آلی A، X، Y و Z در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- **گاز هیدروژن کلرید + گاز اتن → A**
- **X + اتانول $\xrightarrow{H_2SO_4}$ آب + حلال چسب**
- **محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن → Y**
- **C_2H_4 + محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات → Z**

۱) $A < Y = Z < X$

۲) $A < X < Y = Z$

۳) $A < Z < X < Y$

۴) $Z < X < Y < A$

محل انجام محاسبات

گروه آزمایشی علوم تجربی

دفترچه سوم

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰دقیقه	۴۵سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

۱۱۱- فرض کنید $A=\{x\in\mathbb{N}\,|\,2^x\le x^2\}$ و $B=\{y\in W\,|\,y!\le 2^y\}$؛ چند عضو در مجموعهٔ A است ولی در مجموعهٔ B نیست یا در مجموعهٔ A نیست ولی در مجموعهٔ B است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}-2(\sqrt[4]{9}-1)^{-1}$، کدام است؟

۱) $1+\sqrt{3}$ ۲) $-1+\sqrt{2}$ ۳) $1-\sqrt{2}$ ۴) $\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

۱۱۳- نمودار تابع درجه دوم $f(x)$ روی خط $y=-5$ پاره‌خطی به طول ۴ جدا می‌کند. اگر تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=0$ برابر ۶ واحد باشد، عرض نقطهٔ تقاطع نمودار تابع f با محور تقارن آن کدام است؟

۱) ۹ ۲) -۹ ۳) ۷ ۴) -۷

۱۱۴- اگر بزرگترین بازه‌ای که نمودار تابع $f(x)=\frac{5x^3-7x^2+16x}{x^3+x}$ بالاتر از خط به معادله $y=4$ قرار نمی‌گیرد به‌صورت $[a,b]$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵- در صورتی‌که f تابعی خطی، g تابعی همانی و h تابعی ثابت باشد و داشته باشیم؛ $(f+g+h)(x)=-x+8$ و $f(h(x))=-7$ ، آن‌گاه حاصل $f(3)+h(\sqrt{5})$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۶- هریک از حروف کلمهٔ NIAVARAN بر روی ۸ گوی نوشته شده است. به چند طریق می‌توان ۳ گوی از این ۸ گوی را انتخاب کرد؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۱۱۷- سه سکه و دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه لااقل یکی از پیشامدهای ((فقط دو سکه «پشت»)) یا ((عدد هر دو تاس مضرب ۳ باشد)) رخ دهد، کدام است؟

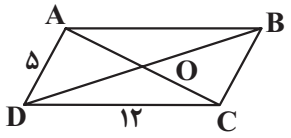
۱) $\frac{53}{288}$ ۲) $\frac{53}{144}$ ۳) $\frac{23}{72}$ ۴) $\frac{4}{9}$

۱۱۸- اگر معادلهٔ $\frac{x^2+ax+9}{x^2-5x+4}=0$ فقط یک ریشه داشته باشد، حاصلضرب مقادیر ممکن برای a کدام است؟

۱) -2150 ۲) -2250 ۳) -3350 ۴) -1750

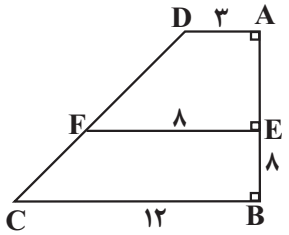
محل انجام محاسبات

۱۱۹- در شکل زیر، ABCD متوازی‌الاضلاع است. از محل برخورد قطرها، یک عمود بر BD رسم می‌کنیم تا AB را در نقطهٔ E قطع کند و همچنین از O عمود دیگری بر قطر AC رسم می‌کنیم تا ضلع CD را در نقطهٔ F قطع کند. حاصل $AE+DF+DE+AF$ کدام است؟



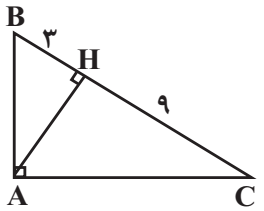
۱) ۱۷
۲) ۲۲
۳) ۲۹
۴) ۲۴

۱۲۰- در ذوزنقه مقابل، طول پاره‌خط CD کدام است؟



۱) $۶\sqrt{۵}$
۲) $۱۲\sqrt{۵}$
۳) $۱۲\sqrt{۲}$
۴) $۹\sqrt{۵}$

۱۲۱- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، اندازهٔ بزرگترین میانهٔ مثلث چند برابر اندازهٔ کوچکترین ارتفاع آن است؟



۱) $\frac{\sqrt{۱۱۷}}{۳}$
۲) $\frac{\sqrt{۳۹}}{۳}$
۳) $\frac{\sqrt{۳۹}}{۱۳}$
۴) $\frac{\sqrt{۳۹}}{۶}$

۱۲۲- اگر $f(x)=\sqrt{۴x-۳a}+k-۱$ و $g(x)=\sqrt{b-۴x}+۳k$ و داشته باشیم $۲f-g=\{(۱,k)\}$، مقدار $۳a-\frac{b}{۲}-k$ چقدر است؟

۱) ۶
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۲۳- مقدار عبارت مقابل کدام است؟

$$\cot(\frac{-۱۵\pi}{۴})\tan^{۲}(\frac{۱۶\pi}{۳})+\cos(\frac{-۱۳\pi}{۳})\sin^{۲}(\frac{۱۷\pi}{۴})$$

۱) ۳/۲۵-
۲) ۲/۷۵
۳) ۲/۷۵-
۴) ۳/۲۵

محل انجام محاسبات

۱۲۴- اگر انرژی یک زلزله ۲۵۰ برابر شود، قدرت آن چند ریشتر افزایش می‌یابد؟ (E انرژی و M ریشتر را نشان می‌دهد.)

$(\log ۲ = ۰/۳)$
$(\log E = ۱۱/۸ + ۱/۵M)$

۱) ۱/۸ ۲) ۱/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۲

۱۲۵- تابع $f(x) = (۳x^۲ + ۱)[\frac{x}{a}]$ روی بازهٔ $[۰,۲)$ پیوسته است. حدود a کدام است؟([ ]: نماد جزء صحیح است.)

۱) $a > ۲$ ۲) $a \geq ۲$ ۳) $a \geq \frac{۱}{۲}$ ۴) $a > \frac{۱}{۲}$

۱۲۶- اگر $P(A') = \frac{۱}{۳}$ و $P(B) = \frac{۱}{۴}$ باشد، حداقل مقدار $P(A'|B')$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$ ۳) $\frac{۱}{۱۸}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

۱۲۷- مجموع و انحراف معیار ۱۵ داده به ترتیب ۹۰ و ۲ است. اگر داده‌های ۰,۹,۹ را از بین آنها حذف کنیم، واریانس داده‌های باقی‌مانده چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۲

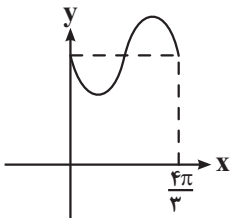
۱۲۸- f تابعی خطی با شیب مثبت است. اگر $(fog)(x) = -۴x + ۳$ و $(f+g)(x) = ۳x - ۱$ باشد ، آن‌گاه مقدار $f(\frac{۴}{۳})$ چقدر است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۳

۱۲۹- اگر $f(x) = \frac{۳x-۱}{۲x+۱}$ و $g(x) = \frac{۳}{\sqrt{۹-x^۲}}$ باشد، آن‌گاه دامنهٔ gof^{-1} شامل چند عدد صحیح نیست؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۰- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = ۲ + \sin ax$ است. مقدار تابع در نقطهٔ $x = \frac{۲۸\pi}{۹}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴+\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}$

۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۳۱- اگر $\sin(x+\frac{\pi}{۴}) + \sin(x-\frac{\pi}{۴}) = \frac{\sqrt{۱۰}}{۳}$ باشد، مقدار $\cos ۴x$ کدام است؟

۱) $-\frac{۷۹}{۸۱}$ ۲) $\frac{۶۴}{۸۱}$

۳) $-\frac{۶۴}{۸۱}$ ۴) $\frac{۷۹}{۸۱}$

محل انجام محاسبات

۱۳۲- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $۲x-۴$ برابر ۱ است. باقی‌ماندهٔ تقسیم $f(x)=۴xP(x+۱)-x^۲P(۳-x)$ بر $-x+۱$ با کدام گزینه برابر است؟

۱) ۱ ۲) صفر ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۳- اگر $f(x)=\frac{x^۳-x^۲-x-۲}{|x-۲|}$ و $g(x)=\frac{x+۲}{x+۷}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^-} gof(x)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) $-\infty$ ۴) $+\infty$

۱۳۴- تابع $f(x)=ax^۳-۲x+۲b$ مفروض است. اگر $g(x)=\begin{cases} f(x) & x\le -۱ \\ f'(x) & x>-۱ \end{cases}$ در R مشتق‌پذیر باشد، مقدار b کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{-۱۴}{۹}$ ۳) $-\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۱۳۵- اگر $f(x)=[x]|x^۲-۲x|$ باشد، آن‌گاه $f'_+(۲)-f'_-(۲)$ کدام است؟ ([ ]: نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۲- ۴) تعریف نشده

۱۳۶- اگر $f(x)=\frac{۱-۲x^۲}{x^۲+۱}$، حاصل $y=(۱+x^۲)f''(x)+۲xf'(x)$ در $x=\sqrt{۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{-۲}{۳}$ ۳) $\frac{-۱}{۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۳۷- مساحت مثلثی که رئوس آن نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x)=\begin{cases} x^۲-۲x & ,x\ge ۰ \\ \frac{x^۲+۴x}{۲} & ,x<۰ \end{cases}$ باشند، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

۱۳۸- مساحت کل استوانه‌ای برابر ۱۲π سانتی‌متر مربع است. اگر حجم آن حداکثر باشد، مساحت قاعده چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) π ۲) ۲π ۳) $\frac{۳\pi}{۲}$ ۴) ۳π

۱۳۹- حجم حاصل از دوران مثلثی به اضلاع ۵، ۵ و ۸ حول بزرگترین ضلع آن کدام است؟

۱) ۱۲π ۲) ۱۸π ۳) ۲۴π ۴) ۳۲π

۱۴۰- دایره‌های $C_۱: x^۲+y^۲+۲y=۳$ و $C_۲: x^۲+y^۲+۲x=۸$ در نقاط M و N متقاطع‌اند. طول وتری که دایرهٔ $(۲x-۶)^۲+(۲y+۲)^۲=\frac{۲۵}{۲}$ روی خط گذرا از نقاط M و N جدا می‌کند، کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در ارتباط با زمانی‌که نور خورشید بر مدار رأس‌الجدی به‌صورت عمود می‌تابد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) فاصلهٔ زمین تا خورشید ۱۴۷ میلیون کیلومتر است و زمین در وضعیت حضیض خورشیدی قرار دارد.

۲) اختلاف طول مدت زمان شب و روز در مدار رأس‌السرطان، کمتر از مدار قطبی جنوبی می‌باشد.

۳) زاویهٔ تابش خورشید در مدار قطبی جنوب، ۴ درجه بیشتر از این زاویه در مدار رأس‌السرطان می‌باشد.

۴) سایه‌ها در نیمکرهٔ شمالی به سمت شمال و در نیمکرهٔ جنوبی به سمت جنوب تشکیل می‌شوند.

۱۴۲- در کدام گزینه، دو کانی دارای ترکیب ساختاری یکسان نیستند؟

۱) الیوین و تورکوایز

۲) آمتیست و عقیق

۳) زبرجد و گارنت

۴) اپال و کوارتز

۱۴۳- بررسی کدام‌یک از موضوعات زیر، در علم تکتونیک صورت نمی‌گیرد؟

۱) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

۲) نیروهای به‌وجودآورندهٔ گسل‌ها

۳) ساختار درونی زمین

۴) شناسایی معادن زیرزمینی

۱۴۴- در چند ردیف از جدول زیر، اطلاعات نادرست وجود دارد؟

ردیف	عنصر	طبقه‌بندی عنصر	بیماری ناشی از ازدیاد عنصر در بدن
۱	آرسنیک	جزئی	دیابت
۲	سرب	فرعی	عقب‌افتادگی ذهنی
۳	روی	جزئی	کم‌خونی
۴	منیزیم	اصلی	بیماری‌های کلیوی

۱) چهار ردیف

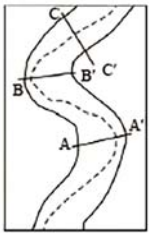
۲) سه ردیف

۳) دو ردیف

۴) یک ردیف

۱۴۵- کدام‌یک از موارد زیر عبارت را دربارهٔ شکل زیر به‌طور صحیح کامل می‌کند؟ (جهت جریان رود از پایین به بالا است.)

« مقطع BB' به صورت ..... است و ..... در قسمت B بیشتر از B' است.»



۱) الف – رسوب‌گذاری

۲) ب – رسوب‌گذاری

۳) ب – فرسایش

۴) الف – فرسایش

۱۴۶- براساس نظریهٔ زمین مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار چرخش کدام سیارات قرار دارد؟

۱) زمین – ماه

۲) زهره – مریخ

۳) ماه – زهره

۴) زهره – زمین

۱۴۷- در یک قطعه سنگ عنصر ناپایداری وجود دارد که در حال واپاشی است. اگر زمان را در نظر نگیریم این عنصر ناپایدار کدام باشد تا بیشترین کاهش جرم پس از واپاشی رخ دهد؟

۱) اورانیم ۲۳۵

۲) اورانیم ۲۳۸

۳) توریم ۲۳۲

۴) کربن ۱۴

۱۴۸- به ترتیب وضعیت سنگ‌های آهکی حفره‌دار برای «تشکیل چشمه‌های دائمی و پر آب»، «سنگ مخزن نفت» و «تکیه‌گاه» چگونه است؟

۱) مناسب – نامناسب – نامناسب

۲) نامناسب – مناسب – مناسب

۳) نامناسب – مناسب – نامناسب

۴) مناسب – مناسب – نامناسب

۱۴۹- موقعیت تقریبی یک تودهٔ معدنی در کدام مرحله از اکتشاف تعیین می‌شود؟

۱) حفاری و نمونه‌برداری

۲) بازدید صحرایی

۳) مطالعات ژئوفیزیکی

۴) پردازش نرم‌افزاری داده‌ها

۱۵۰- به ترتیب «فومرول و لاپیلی» و «قطعه‌سنگ و بمب آتشفشانی» از چه نظر تفاوت دارند؟

۱) عمق تشکیل – اندازه

۲) عمق تشکیل – شکل هندسی

۳) حالت فیزیکی – شکل هندسی

۴) حالت فیزیکی – اندازه

۱۵۱- از بین موارد زیر، چند مورد در ارتباط با پدیدهٔ فرونشست نادرست است؟

الف) در صورتی‌که بیلان آب در دشت منفی باشد رخ می‌دهد.

ب) با تغذیهٔ مصنوعی می‌توان احتمال وقوع آن را کاهش داد.

ج) براثر برداشت بی‌رویه از آب‌های سطحی ایجاد می‌شود.

د) از نشانه‌های آن، ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵۲- بیماری سیلیکوسیس مربوط به کدام ماده یا عنصر است و از کدام راه منتقل می‌شود؟

۱) سیلیس، تنفسی

۲) سلنیم، خوراکی

۳) سیلیس، خوراکی

۴) سلنیم، تنفسی

۱۵۳- هدف از عملیات میخ‌کوبی چیست؟

۱) زهکشی آب زیرزمینی ترانشه‌ها

۲) گسستگی درزه‌ها

۳) پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها

۴) جلوگیری از فرار آب زیرزمینی

۱۵۴- در پهنهٔ ..... فرورانش ..... به زیر ..... مشاهده می‌شود.

۱) شرق و جنوب شرق ایران/ پوستهٔ اقیانوسی / ایران

۲) ارومیه-دختر / ایران مرکزی / تتیس‌نوین

۳) کپه‌داغ / پوستهٔ اقیانوسی / ایران

۴) ایران مرکزی / تتیس نوین / ایران مرکزی

۱۵۵- سنگ‌های اصلی کدام‌یک از پهنه‌های ایران در برابر تنش مقاومت بالاتری را از خود نشان می‌دهند؟

۱) زاگرس ۲) کپه‌داغ ۳) ارومیه – دختر ۴) البرز

پاسخ‌نامهٔ آزمون ۲تیرماه ۱۴۰۲
اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل – رامین حاجی‌موسائی – حامد حسین‌پور – محمدعلی حیدری – آرمان خیری – طاها دوستدار – شاهین رضائیان – محمد رضائیان – علیرضا رضایی – ابوالفضل رمضان‌زاده محمدمهدی روزبهانی – اشکان زرندی – حسن علی‌ساقی – مریم سپهی – احمدرضا فرح‌بخش – حمیدرضا فیضی‌آبادی – حسن قائمی – امیر گیتی‌پور – سینا معصوم‌نیا – کاوه ندیمی – علی وصالی‌محمود – پژمان بعقوبی

فیزیک

یوسف الهوردی‌زاده – عبدالرضا امینی‌نسب – امیرحسین برداران – میثم برنائی – علی برزگر – امیر جمشید – مهدی زمان‌زاده – مهدی شریفی – مریم شیخ‌ممو – حسین عبدوی‌نژاد – عبدالله فقه‌زاده مصطفی کیانی – سعید محبی – غلامرضا محبی – فاروق مردانی – محمود منصوری – حسین ناصحی

شیمی

آرمان اکبری – علی امینی – علیرضا بیانی – محمدرضا جمشیدی – امیر حاتمیان – فرزاد حسینی – عبدالرضا دادخواه – حسن رحمتی‌کوکنده – سید رضا رضوی – حامد رمضانیان – رضا سلیمانی جواد سوری‌لکی – حامد صابری – سهراب صادقی‌زاده – محمدحسین صادقی‌مقدم – مسعود طبرسا – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره – سروش عبادی – آرمین عظیمی – متین قنبری مرتضی محمودی – هادی مهدی‌زاده – امین نوروزی – سید رحیم هاشمی‌دهکردی

ریاضی تجربی

علی آزاد – عباس اشرفی – امیرهوشنگ انصاری – مهدی براتی – سهیل حسین‌خان‌پور – بهرام حلاج – بابک سادات – محمدحسن سلامی‌حسینی – رضا سیدنجفی – پویان طهرانیان – رضا علی‌نواز- نریمان فتح‌اللهی – فرشاد صدیقی‌فر – نیما کدیوریان – بهزاد محرمی – سروش موئینی

زمین‌شناسی

مهدی جباری – سید مصطفی دهنوی – بهزاد سلطانی – گلنوش شمس – فرشید مشعرپور – مهرداد نوری‌زاده – عرفان هاشمی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمدمهدی گل بخش- کسری رجب‌پور- علیرضا دیانی کارن کنعانی	رضا نوری	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدامین عمودی‌نژاد- سعید محبی مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	رامین آزادی- جواد سوری لکی- امیرحسین مرتضوی دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد- عاطفه خان‌محمدی نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین شناسی	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

زیست‌شناسی

۱- گزینهٔ «۳»
(امیر کیتی‌پور)

منظور صورت سؤال، جانورانی است که نقش‌پذیری در آن‌ها دیده می‌شود. طبق متن کتاب درسی، این رفتار در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود.

بررسی همهٔ گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

گزینهٔ «۲»: پستانداران جفت‌دار و کیسه‌دار، تخم‌گذاری نمی‌کنند.

گزینهٔ «۳»: در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: کیسه‌های هوادار تنها در پرندگان دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۸، ۱۱۷ و ۱۱۸)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶ و ۷۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳ ، صفحه ۱۱۳)

۲- گزینهٔ «۲»
(آرمان خیری)

در شرطی‌شدن فعال جانور یاد می‌گیرد برای به دست آوردن غذا اهرم را فشار دهد، اما در شرطی‌شدن کلاسیک حضور غذا الزامی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ارتباط بین تجارب گذشته و وضعیت فعلی مخصوص حل مسئله است.

گزینه «۳»:در رفتار خوگیری طبق کتاب درسی جانور پاسخ به محرک‌هایی که نه سود نه زیانی دارند را کاهش می‌دهند نه اینکه کامل قطع کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید این مطلب فقط در رابطه با جوجه‌غازها صحیح است.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۳- گزینهٔ «۳»
(حامد حسین‌پور)

یاخته‌های آلوده به ویروس در طی مرگ یاخته‌ای توسط آنزیم‌های گوارشی که توسط خود یاخته تولید شده‌اند، از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده آزاد شده و در همین یاخته‌ها مرگ یاخته‌ای را راه می‌اندازد.

گزینه «۲»: ساخت ترکیبات ضدویروسی در بافت‌های سالم، پس از ترشح سالیسیلیک‌اسید و مرگ یاخته‌های آلوده رخ می‌دهد.

گزینه «۴»:دقت کنید این موضوع بعد از وقوع مرگ یاختهٔ آلوده رخ می‌دهد.

(پاسخ گیاهان به مصرف ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۵۱)

۴- گزینهٔ «۳»
(طاها دوستدار)

در فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، مساحت غشای یاخته‌ای تغییر می‌کند و همواره در برون‌رانی و درون‌بری از ATP استفاده می‌شود. غشای یاخته‌ای، ساختار دولایه دارای تراوایی نسبی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی انرژی یاخته، مصرف می‌شود، اما همواره از مولکول ATP استفاده نمی‌کنند، مثلاً می‌توانند از شیب غلظت یون‌های هیدروژن، استفاده کنند.

نکته: مولکول ATP ، مولکول زیستی دارای قند پنج‌کربنه اکسیژن‌دار هست.

گزینه «۲»: در روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، اسمز و انتقال فعال، تغییری در مقدار فسفولیپید یاخته، صورت نمی‌گیرد. اما نتیجه نهایی فرایند انتقال فعال، یکسان شدن غلظت مواد اطراف غشای یاخته‌ای نیست.

نکته: فسفولیپیدها، فراوان‌ترین مولکول لیپیدی در تماس با پروتئین‌های سطحی غشا هستند، در واقع مولکول‌های اصلی سازندهٔ غشای یاخته‌ای هستند.

گزینه «۴»: در تمامی این روش‌ها، غلظت مواد دو طرف غشا، تغییر می‌کند. پس ابتدای این مورد غلط است.

(زیست شناسی۳،صفحه‌های ۴، ۸، ۶۴ و ۷۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱،صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۵- گزینهٔ «۳»
(کاوه نریمی)

با توجه به شکل کتاب درسی که تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی را نشان می‌دهد پس از تولید دیسک ناقل را به تخمک لقاح یافتهٔ گوسفند انتقال می‌دهند (نه سلول‌های خاصی در غدد شیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:برای جداسازی ژن در مهندسی ژنتیک از آنزیم‌های برش‌دهنده که قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری‌هاست استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: آنزیم اتصال‌دهنده با توجه به شکل بین ژن تولید پروتئین انسانی و جایگاه شروع همانندسازی پیوند فسفودی‌استر ایجاد کرده است.

گزینه «۴»: اکسی‌توسین (که در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود) ماهیچه‌های صاف غدد شیری را منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵و ۱۰۵)

۶- گزینهٔ «۲»
(محمدمهدی روزبهانی)

این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ است.

منظور از ساختارهای کیسه‌ای شکل در بدن انسان، اندام‌هایی مانند کیسه‌های حبابکی، کیسه صفرا، رحم، معده و مثانه و هم چنین اندامک‌هایی مانند شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی؛ وزیکول‌ها و لیزوزوم است.

الف) در ساختار همهٔ اندام‌ها و اندامک‌های فوق، غشای دو لایهٔ فسفولیپیدی مشاهده می‌شود.

ب) این مورد دربارهٔ اندام‌های بدن انسان صادق است که از یک یا چند لایه ساخته شده‌اند.

ج) این مورد تنها دربارهٔ اندام‌های بدن انسان صادق است و دربارهٔ اندامک‌ها صادق نیست.

د) در ساختار همهٔ اندام‌ها و اندامک‌های بدن انسان، مولکول‌های پروتئینی مشاهده می‌شود. هر پروتئین از زیرواحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است که خاصیت اسیدی دارند و حاوی نیتروژن هستند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۱۰ تا ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۲ و ۳۷)

۷- گزینهٔ «۲»
(مریم سپهی)

«۱»: بازدم

«۲»: دم

دقت کنید که شش‌ها هیچ‌گاه از هوا خالی نمی‌شوند و تبادل گازها چه در طی دم و چه در طی بازدم همواره رخ می‌دهد. تبادل گازهای تنفسی به کمک انتشار ساده و از بین فسفولیپیدهای غشایی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:در عمل دم دیافراگم منقبض می‌شود و کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با روش انتشار تسهیل شده و با کمک پروتئین‌های کانالی خارج می‌شود. دقت کنید پمپ‌های پروتئینی در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی در زمان بازدم جهت بازگرداندن یون‌های کلسیم به درون شبکهٔ آندوپلاسمی عمل می‌کنند.

گزینه «۳»: در هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و خون بیشتری وارد دهلیزها می‌شود. نه در هنگام بازدم.

گزینه «۴»: در دم عادی با انقباض ماهیچهٔ میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی(افزایش هم‌پوشانی رشته های اکتین و میوزین) حجم شش‌ها افزایش می‌یابد. *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۴۰ تا ۴۲ و ۵۹)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۸- گزینهٔ «۳»
(اشکان زرندی)

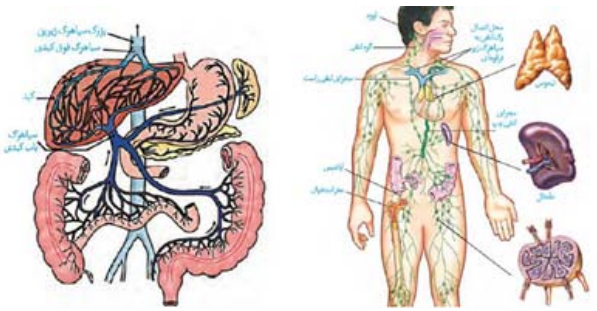
رودهٔ باریک بخش دارای چین و پرز است و آخرین بخش دارای حرکات کرمی شکل، راست روده است. خون این دو بخش مطابق شکل توسط دو سیاهرگ مجزا به سیاهرگ باب تخلیه می شود. (این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور دی ۱۴۰۱ است)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ۱) معده اندامی کیسه مانند و پانکراس قوی ترین پروتئاز های گوارشی را دارد. خون این بخش در نزدیکی بخشی از دوازدهه که محل تخلیه شیرهٔ صفرا و پانکراس است، باهم ادغام می شوند.

گزینهٔ۲) خون طحال و معده درون شکم در مجاورت بخشی از مجرای لنفی چپ با هم ادغام می شوند. این گزینه نیازمند بررسی همزمان دوشکل کتاب درسی است.

گزینهٔ۴) از کنارهم قرارگرفتن دو شکل زیر متوجه می شویم که خون سیاهرگ کولون پایین رو و قوس کوچکتر معده در مجاورت محل تخلیهٔ لنف اندام طحال به مجرای لنفی چپ باهم یکی می شود.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱،صفحه‌های ۱۸، ۲۰ تا ۲۳ ، ۲۵ تا ۲۷ ، ۵۹ و ۶۰)

۹- گزینهٔ «۱»
(علی وصالی‌محمود)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچهٔ صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. پس ممکن است این ماهیچه‌ها در طی زایمان نیز منقبض شوند زیرا گیرندهٔ هورمون در محل غدد شیری نیز یافت می‌شود و هورمون در خون جریان دارد و به گیرنده متصل می شود.

گزینهٔ «۲»: در فعالیت ۷ کتاب درسی در این فصل نوشته شده است که مادران باردار ممکن است تا پایان هفتهٔ چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند، پس این مورد نیز نادرست است.

گزینهٔ «۳»: اندام کیسه‌ای‌شکل دستگاه تولیدمثل زنان، رحم است. قطورترین لایهٔ دیوارهٔ این اندام، لایهٔ ماهیچه‌ای است. در متن کتاب درسی می‌خوانید که در هر بار انقباض در زایمان، دهانهٔ رحم بیشتر باز می‌شود. به دلیل به کار بردن فعل «باز شدن»:در این جمله، می‌توان نتیجه گرفت که دهانهٔ رحم در طول زایمان منقبض نمی‌شود، چون اگر قرار بود منقبض شود دیگر باز شدن آن بی‌معنا بود.

گزینهٔ «۴»: به طور طبیعی در زایمان ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود، در مرحلهٔ بعد، با ادامهٔ انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم خارج می‌شود. در نتیجه، می‌توان گفت که پس از خروج نوزاد، انقباضات رحم تمام نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۱۰۳، ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۰- گزینهٔ «۱»
(علی وصالی‌محمود)

جلویی‌ترین کیسهٔ هوادار در پرندگان، در طرفین ساختار نای جانور واقع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: عقبی‌ترین کیسهٔ هوادار در پرندگان، مطابق شکل کتاب درسی در فصل ۳ سال دهم، کم‌قطرترین کیسهٔ هوادار نیست!

گزینه «۳»: کیسهٔ هوادار موجود در حدفاصل بین سایر کیسه‌های هوادار جلویی، منفرد بوده و در سطح زیرین محل انشعاب نای قرار دارد.

گزینه «۴»: کیسهٔ هوادار موجود در بین آخرین کیسهٔ هوادار جلویی و آخرین کیسهٔ هوادار عقبی (منظور نخستین کیسهٔ هوادار عقبی است)، در سطح رویی شش قرار دارد نه سطح زیرین آن!

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

۱۱- گزینهٔ «۳»
(حمیدرضا فیض‌آبادی)

موارد «الف» و «ب» و «د» صحیح است.

منظور سؤال فرایند تراوش و ترشح است.

ترشح در بخش‌های لوله‌ای نفرون و تراوش در کپسول بومن رخ می دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هردو بخش یاخته‌های دارای زوائد غشادار مشاهده می‌شود. در یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک ریزپرز مشاهده می‌شود و در بخش کپسول بومن، یاخته‌های پادار مشاهده می‌شود.

ب) هردو بخش نفرون در مجاورت با نوعی شبکهٔ مویرگی منفذدار قرار دارد. طبق خط کتاب درسی، این بخش‌های نفرون با شبکهٔ مویرگی تبادل مواد انجام می دهند.

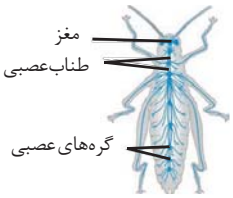
ج) دقت کنید در کپسول بومن گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی برخلاف هورمون پاراتیروئیدی مشاهده می‌شود. در بخش‌های لوله‌ای نفرون ، برای هورمون‌های تیروئیدی همانند هورمون پاراتیروئیدی گیرنده مشاهده می‌شود. دقت شود که نه در کپسول بومن و نه در بخش‌های لوله‌ای نفرون برای هورمون کلسی‌تونین گیرنده وجود ندارد.

د) هر دو بخش دارای یاخته‌های زنده هستند و برای انجام تنفس یاخته‌ای خود نیازمند قند گلوکز هستند، پس به یاخته‌های هردو بخش گلوکز وارد می‌شود. هم‌چنین در زمان بازجذب نیز به یاخته‌های پوششی لوله‌های نفرون، گلوکز وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۲۴، ۷۲ تا ۷۴)

۱۲- گزینهٔ «۲»
(رامین عابی‌موسائی)



منظور صورت سؤال، پروانهٔ مونارک است. این پروانه یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را دارد و جمعیت آن‌ها هر ساله هزاران کیلومتر از جنوب کانادا به سمت مکزیک و یا بالعکس می‌پیمایند. مطابق شکل، پیام عصبی تولید شده در بلندترین پاهای حشرات ابتدا وارد گرهٔ چهارم طناب عصبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروانهٔ مونارک تنها در روز (نه شب) به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان می‌پردازد نه در هر زمان از زندگی!

گزینه «۳»: هر فرد از جمعیت این پروانه، شامل پروانه‌های بالغ و نوزاد (لارو) آن‌ها است. لارو این پروانه قادر به پرواز نیست و فقط پروانهٔ بالغ این توانایی را دارد.

گزینه «۴»: حشرات یک طناب (نه طناب‌ها) عصبی دارند. طناب عصبی در نهایت پیام تولید شده را به مغز می‌برد تا در آنجا پردازش نهایی صورت گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه۱۱۲)

۱۳- گزینهٔ «۳»
(سینا معصوم‌نیا)

تارهای ماهیچه‌ای تند سریع انرژی خود را از دست می‌دهند. در حالی که تارهای ماهیچه‌ای کند میزان میتوکندری زیادی دارند. هردو تار از تجزیهٔ گلوکز بیشتر انرژی مورد نیاز خود را بدست می‌آورند. هم‌چنین تارهای تند به علت انقباض سریع‌تر، نیازمند آزادسازی سریع‌تر یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خود هستند؛ در نتیجه کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تمامی یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی با داشتن میوگلوبین می‌توانند آهن را ذخیره کنند و همان‌طور که می‌دانید تارهای ماهیچه‌ای کند در انقباضات طولانی‌مدت نقش دارند و در این انقباضات مصرف اسید چرب افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: تارهای تند در روند انعکاس‌ها نقش بیشتری دارند. توجه کنید که تارهای کند بیشتر انرژی خود را از روش هوازی و تارهای تند بیشتر انرژی خود را از روش بی‌هوازی تأمین می‌کنند.

گزینه «۴»: هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، میوگلوبین(رنگدانهٔ شبیه میوگلوبین) دارند. هم چنین تارهای کند به علت نیاز بیشتر به اکسیژن، گستردگی شبکهٔ مویرگی در اطراف آن بیشتر است.

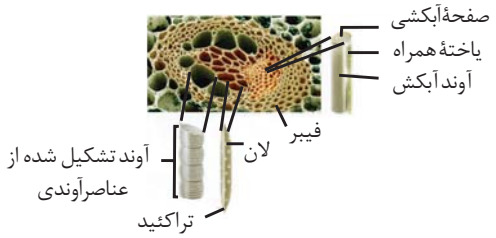
(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۴۹ تا ۵۱)

۱۴- گزینهٔ «۱»
(رامین حاجی‌موسائی)

منظور صورت سؤال، برگ گیاهان دولپه است. فراوان‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی عادی است. می‌دانیم که همواره از سطح پوستک گیاه تعرق صورت می‌گیرد؛ می دانیم مکش تعرقی یکی از عوامل حرکت شیرهٔ خام در آوندهای چوبی است و حرکت شیرهٔ خام در آوندهای چوبی به کمک جریان توده‌ای انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رایج‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیم هستند. یاخته‌های پارانشیم عموماً فضای بین‌سلولی زیاد دارند. مثلاً اگر پارانشیم هوادار وجود داشته باشد، طبق فعالیت کتاب درسی، فضای بین یاخته‌ای در پارانشیم هوادار زیاد است.

گزینه «۳»: آوندها اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند. بر اساس شکل زیر، گروهی از یاخته‌های آوندی در تماس با فیبر هستند.



گزینهٔ «۴» : منظور یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای است؛ اما دقت کنید در برگ های پاییزی، کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شود و دیگر کلروپلاستی مشاهده نمی‌شود. (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۴، ۸۶ تا ۸۹، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۵- گزینهٔ «۳»
(اشکان زرندی)

در کتاب درسی زیست شناسی، انواع مختلفی از همزیستی گیاه با سایر جانداران مشاهده می‌شود. بررسی همهٔ موارد:

الف) در همزیستی قارچ ریشه‌ای، هم قارچ و گیاه توانایی تولید مواد آلی را دارند. مثلاً قارچ توانایی تولید گلیکوژن و پروتئین سازی به کمک رناتن را دارد. هم‌چنین گیاه نیز طی فتوسنتز توانایی تولید مواد آلی نیز دارد.

ب) خفاش نوعی پستاندار است که در گرده افشانی گیاهان مؤثر است. می‌دانیم که خفاش علاوه بر گرده افشانی از گل‌ها نیز تغذیه می‌کند. هم‌چنین سگ‌ها نیز در پراکنش دانهٔ میوه‌ها مؤثرند و از میوه‌ها تغذیه می‌کنند. طبق متن کتاب درسی و سؤال کنکور پردهٔ دیافراگم در پستانداران مشاهده می‌شود.

ج) منظور این گزینه، رابطهٔ بین مورچه‌ها و درخت آکاسیا است. این ارتباط نوعی ارتباط همزیستی است که مورچه‌ها رفتار قلمروخواهی از خود نشان می‌دهند و به حشرات و حیواناتی که به سمت آکاسیا حمله می‌کنند؛ آسیب می‌زنند.

د) منظور از تولید مثل به تنهایی، بکرزایی است که در زنبور دیده می‌شود. دقت کنید زنبورعسل کارگر طبق متن کتاب در جمع آوری شهد و گردهٔ گل‌ها مؤثر است. این زنبور نازا است و تقسیم میوز انجام نمی‌دهد. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۴۱، ۱۰۲ و ۱۰۳)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۹ و ۱۱۹)

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۱۱۶، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۳ و ۱۵۱)

۱۶- گزینهٔ «۴»
(حامد حسین‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تولید و مصرف NADPH در فتوسنتز انجام می‌شود. میانبرگ آناناس برخلاف غلاف آوندی رز، توانایی فتوسنتز دارد.

گزینه «۲»: میانبرگ آناناس در شب در مرحلهٔ اول تثبیت کربن، ترکیب چهارکربنی می‌سازد. میانبرگ ذرت در روز ترکیب چهارکربنی می‌سازد. اما توجه داشته باشید در چرخهٔ کربس در هر دو در طول روز تولید مولکول ۴ کربنی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های میانبرگ رز و آناناس، در روز در طی گلیکولیز و چرخهٔ کالوین می‌توانند ترکیب اسیدی سه‌کربنی بسازند.

گزینه «۴»: یاختهٔ میانبرگ آناناس در دو مرحله تثبیت کربن را انجام می‌دهد. در مرحلهٔ اول تثبیت در این یاخته، روبیسکو استفاده نمی‌شود اما در غلاف آوندی ذرت، کالوین رخ می‌دهد که با حضور روبیسکو انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۶، ۶۹، ۷۸، ۸۴، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۱۷- گزینهٔ «۴»
(محمد رضائیان)

برای پاسخ به سؤال باید سه بیماری هموفیلی، فنیل کتونوری و کم‌خونی داسی شکل را در نظر گرفت. صحت گزینهٔ ۴ از این‌رو واضح است که اگر هر دوی والدین به بیماری فنیل کتونوری مبتلا باشند، هیچیک از فرزندان سالم نخواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:اگر مادر $(Hb^S Hb^S)$ و پدر $(Hb^A Hb^A)$ فرض شوند، این حالت ممکن است.

گزینه «۲»:برای مثال با در نظر گرفتن ژنوتیپ Pp برای پدر و مادر در بیماری فنیل کتونوری، ممکن است همهٔ فرزندان PP یا Pp و سالم باشند.

گزینه «۳»: از آمیزش پدر $X^h Y$ و مادر $X^H X^H$، همهٔ فرزندان از نظر این بیماری سالم خواهند بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲، ۴۳، ۴۵، ۴۶ و ۵۶)

۱۸- گزینهٔ «۲»
(محمدمهدی روزبهانی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: منظور مرحلهٔ G1 است. آپوپتوز می‌تواند در پی فعالیت پروتئین‌های نقطهٔ وارسی ایجاد شود. هم چنین نکروز نیز ممکن است در این مرحله رخ دهد. (نادرست)

مورد «ب»: در نهایت در پی آپوپتوز، به علت مرگ یاخته تغییراتی در ساختار غشا ایجاد می‌شود و قطعه قطعه می‌شود. در نکروز نیز به علت مرگ یاخته، تغییراتی در ساختار غشا ایجاد می‌شود. (درست)

مورد «ج»: آسیب به دنای هسته‌ای در ساختار هسته(غشادار) می‌تواند باعث شروع آپوپتوز شود. آسیب به دنای میتوکندری نیز می‌تواند باعث بروز نکروز مثلاً در کبد شود.(نادرست)

مورد «د»: در هر دو نوع مرگ یاخته، فعالیت ماکروفاژها جهت بلعیدن یاختهٔ مرده مشاهده می‌شود.(درست) (زیست‌شناسی۱، صفحه ۶۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۸۲، ۸۸ و ۹۱) (زیست‌شناسی۳، صفحه ۷۵)

۱۹- گزینهٔ «۱»
(حمیدرضا فیض آبادی)

در ابتدای دورهٔ انبانکی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. (نه اینکه کاهش پیدا کند؛ در واقع دراواخر بخش جسم زردی غلظت این دو هورمون کم شده است که اثر خود را اینجا می‌گذارد) این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره هورمون استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت)، این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقیماندهٔ انبانک به جسم زرد تبدیل شود.

گزینه «۳»:پس از تخمک‌گذاری، افزایش دو هورمون استروژن و پروژسترون باعث آماده شدن رحم برای بارداری احتمالی می‌شود.

گزینه «۴»:اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دورهٔ جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۲۰- گزینهٔ «۳»
(ابوالفضل رمضان‌زاده)

جسم مژگانی با قرنیه، صلبیه، مشیمیه و عنبیه در تماس مستقیم است. دقت کنید از این بین عنبیه در ساختار خود دارای رشته‌های عصبی خودمختار ارسال کنندهٔ پیام انقباضی است. این رشته ها، آکسون هستند و وزیکول های حاوی ناقل عصبی در طول آن ها هدایت می شود تا به پایانهٔ آکسونی برسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم حس و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس عصب‌دهی می‌کنند و به عنوان مثال قرنیه فاقد ماهیچه‌های صاف است که توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید مشیمیه بخش عقبی کرهٔ چشم را به طور کامل احاطه نکرده است.

گزینه «۴»: منظور صورت سؤال زلالیه است که مواد دفعی عدسی(سومین بخش شفاف) را دریافت می کند. صلبیه به طور کامل با زلالیه در تماس مستقیم نیست.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۲۱- گزینهٔ «۳»
(حامد حسین‌پور)

فقط مورد «الف» نادرست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: در نخاع و برخی بخش‌های مرکزی تر مغز، این پرده در تماس با مادهٔ سفید است.

مورد «ب»: با توجه به شکل، این پرده شفاف است. همچنین پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند و رشتهٔ کشسان دارند.

مورد «ج»: داخلی‌ترین پردهٔ مننژ، نازک‌ترین پرده است.

مورد «د»:با توجه به شکل، این پرده از سمت بالا با رشته‌هایی اتصال دارد. این بخش محل حضور مایع مغزی نخاعی نیز است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹)

۲۲- گزینهٔ «۱»
(حامد حسین‌پور)

روزنه‌های هوایی با وقوع تعرق و روزنه‌های آبی با وقوع تعریق، به مکش آب به سمت بالا در آوند چوبی کمک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همهٔ یاخته‌های روپوستی لزوماً تمایز پیدا نمی‌کنند.

گزینه «۳»: پیراپوست در گیاهان مسن تشکیل می‌شود! گیاه مطرح شده در سؤال جوان است.

گزینه «۴»: NADPH در بیرون از تیلاکوئید و در بسترهٔ کلروپلاست می‌تواند تولید شود، نه داخل آن!

(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۸۶، ۸۷، ۹۳، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۲۳- گزینهٔ «۳»
(علی وصالی‌محمود)

غدهٔ بزرگتر موجود در ناحیهٔ گلوی انسان، غدهٔ تیروئید است. توموری شدن این غده می‌تواند سبب افزیش تعداد یاخته‌ها و در نتیجه افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی گردد. بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. به دلیل افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی و به دلیل افزایش وقوع فرایند تنفس یاخته‌ای، کربن دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود. در این زمان، کربن دی‌اکسید و آب درون گویچهٔ‌قرمز (نه خونـاب) و توسط آنزیم انیدرازکربنیک با هم ترکیب می‌شوند.

مورد «ب»: درست. به هنگام افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، به دلیل نیاز به افزایش تعداد و فعالیت گویچهٔ قرمز برای مصرف و حمل کربن دی‌اکسید، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد (اندام سازندهٔ‌اوره) افزایش می‌یابد تا این نیاز برطرف شود.

مورد «ج»: درست. به هنگام افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، فعالیت قلب افزایش پیدا کرده و در نتیجه، فاصلهٔ بین امواج منحنی رسم شده در نتیجهٔ فعالیت این اندام، کاهش پیدا می‌کند.

مورد «د»:درست. به دلیل افزایش سوخت و ساز در پرکاری تیروئید، دمای بدن افزایش می‌یابد. این موضوع شرایطی مشابه تب است که جزئی از دومین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود.

(ترکیبی)
(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۸، ۷۱ و ۸۸)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۳۹، ۵۴، ۶۳ و ۷۵)

۲۴- گزینهٔ «۳»
(امیر کیتی‌پور)

التهاب پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. در این فرایند نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها در ابتدای این فرایند با تراگذری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها جزء خط دوم دفاعی بدن (دفاع غیراختصاصی) محسوب شده و هر دو، عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

گزینه «۲»: مونوسیت‌ها سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

گزینه «۴»: همانطور که گفته شد، مونوسیت‌ها بیگانه‌خواری نمی‌کنند بلکه به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه۶۳) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱)

۲۵- گزینهٔ «۲»
(امیر کیتی‌پور)

اول از همه دقت کنید که یاختهٔ موردنظر، نوعی یاختهٔ گیاهی است. حالا از کجا باید این را می‌دانستید؟
هم از زیرنویس این شکل در کتاب درسی و هم از حضور کلروپلاست و دیواره در این یاخته. فرایندهای اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و تنفس نوری، باعث آزادسازی CO_2 در میتوکندری می‌شوند. انجام تمام این فرایندها به حضور اکسیژن نیازمند است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در تنفس نوری، ATP تولید یا مصرف نمی‌شود.
گزینه «۳»: در تنفس نوری، مولکول CO_2 از ترکیبی دوکربنه آزاد می‌شود.
گزینه «۴»:در تنفس نوری حامل الکترونی تولید نمی‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۸۶ و ۸۹)

۲۶- گزینهٔ «۳»
(رامین حاجی‌موسائی)

جهش‌های جابه‌جایی و واژگونی می‌توانند در یک کروموزوم رخ دهند. در این صورت موجب تغییر تعداد نوکلئوتیدها نمی‌شوند. این جهش‌ها میزان مادهٔ وراثتی یاخته را تغییر نمی‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»:حواستان باشد هیچ کدام از جهش‌های بزرگ ساختاری، موجب تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدوژنی نمی‌شوند. این جهش‌ها طی شکست و تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهند.
گزینه «۲»: دقت کنید که تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی مختص جهش‌های کوچک است نه جهش‌های بزرگ ساختاری.
گزینه «۴»:جهش‌های حذف و واژگونی فقط در یک کروموزوم رخ می‌دهند اما همواره نمی‌توان گفت محل سانترومر را تغییر می‌دهند.
(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۲۷- گزینهٔ «۴»
(شاهین راضیان)

واکنش‌های مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس قندکافت است که بدون نیاز به اکسیژن انجام می‌پذیرد. در مرحلهٔ چهارم قندکافت غلظت ADP یاخته به هنگام تبدیل به ATP کاهش می‌یابد. در این مرحله پیوند بین فسفات‌های اسید دو فسفاته با این مولکول شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مراحل قندکافت توسط آنزیم‌های مختلف انجام می‌گیرد. مرحلهٔ سوم و چهارم به ترتیب قند فسفاته و اسید دوفسفاته به عنوان پیش‌ماده می‌باشند. تنها در مرحلهٔ چهارم، ATP (شکل رایج انرژی) تولید می‌شود.
گزینه «۲»:در مرحلهٔ نخست قندکافت، پروتون تولید نمی‌شود تولید پروتون مربوط به مرحلهٔ سوم قندکافت است.
گزینه «۳»: در قند کافت NAD^+ با گرفتن الکترون، کاهش می‌یابد.
(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۴ و ۶۶)

۲۸- گزینهٔ «۴»
(رضا آرامش اصل)

این تست مشابه تست ۹۳ کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱ است. بررسی موارد:
مورد «الف»: نادرست. لنفوسیت B حاصل از تکثیر اولین لنفوسیت در برخورد اول می‌تواند به یاخته‌های خاطره و پادتن‌ساز تمایز یابد ولی اولین لنفوسیت B پس از برخورد فقط لنفوسیت‌های B مشابه خود را ایجاد می‌کند.
مورد «ب»: نادرست. چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در التهاب نوتروفیل‌ها هستند که هسته چند قسمتی داشته و در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن و ریز دارند. این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری دارد. دقت کنید بزرگترین یاخته های پاسخ التهابی ماکروفاژها هستند.
مورد «ج»: نادرست. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت دفاع غیراختصاصی است و گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد.
مورد «د»: نادرست. یاخته‌های پادتن‌ساز، بزرگ‌ترین لنفوسیت بالغ حاصل از ایمنی اولیه است. این یاخته‌ها هستهٔ غیرمرکزی داشته و شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی در این یاخته‌ها به دلیل پروتئین‌سازی زیاد گسترده است. این یاخته‌ها فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند ولی توجه داشته باشید، گیرندهٔ هورمونی دارند.
(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۲۹- گزینهٔ «۳»
(ابوالفضل رمضان‌زاده)

با توجه به شکل کتاب در دو مرحلهٔاول از مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی، لایه‌های مخاط و زیرمخاط و در مرحلهٔ دوم لایه‌های ماهیچه‌ای نیز درگیر می‌شوند. در لایهٔ زیرمخاط شبکه عصبی قرار دارد بنابراین به طور حتم شبکهٔ عصبی موجود در لولهٔ گوارش مجاور یاخته‌های سرطانی قابل‌مشاهده است.
در مرحلهٔاول: یاخته‌های سرطانی تا زیرمخاط پیشروی می‌کنند.
در مرحلهٔ دوم: یاخته‌های سرطانی، لایه‌های ماهیچه‌ای را نیز در بر می‌گیرند.
از مرحلهٔ سوم به بعد، تمام لایه‌ها درگیر یاخته‌های سرطانی هستند.
در مرحلهٔ ۱ سرطان، مخاط و بخشی از زیرمخاط درگیر می‌شوند. دقت داشته باشید در این مرحله ماهیچهٔ مخاطی درگیر است اما ماهیچه‌های حلقوی و طولی هنوز درگیر نشدند درگیری این ماهیچه‌ها در مرحلهٔ دوم رخ می‌دهد.
در مرحلهٔ ۲ تقریباً اغلب لایه‌ها به جز لایهٔ بیرونی که نوعی لایه با بافت پیوندی سست هست درگیر می‌شوند و در مرحلهٔ سوم و چهارم لایهٔ پیوندی نیز کاملاً درگیر شده و یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور خود دسترسی پیدا می‌کنند.
بافت پیوندی سست در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»:در مرحلهٔ سوم و چهارم تمام لایه‌ها درگیر هستند و از مرحلهٔ سه به بعد یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور خود دسترسی دارند.
گزینه «۲»: در زمان تهاجم سرطان به بافت های مجاور به علت آسیب بافتی، در بافت ها پاسخ التهابی و تحریک گیرندهٔ درد بروز پیدا می کند.
گزینه «۴»: در مری، لایهٔ پیوندی در مرحلهٔ یک و دو هنوز درگیر نشده است. درگیری بافت پیوندی سست و یاخته‌های ماهیچه‌ای در مرحلهٔ یک دیده می‌شود.
درگیری بافت پیوندی سست لایهٔ بیرونی در مرحلهٔ سه دیده می‌شود.
درگیری لایهٔ ماهیچه‌ای در مرحلهٔ دو دیده می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۷)(زیست‌شناسی۲ صفحه ۸۹)

۳۰- گزینهٔ «۱»
(احمدرضا فرح‌بخش)

همه موارد نادرست‌اند.
بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ مشخص شده به ترتیب، پوستهٔ دانه، ساقهٔ رویانی، ریشهٔ رویانی و باقیماندهٔ درون‌دانه است. بررسی موارد:
مورد «الف»: ریشهٔ رویانی اولین بخش قابل‌تشخیص در رویان ذرت نیست.
مورد «ب»: دانهٔ ذرت رویش زیرزمینی دارد؛ پس پوستهٔ دانه از خاک خارج نمی‌شود.
مورد «ج»: درون‌دانه (آندوسپرم) با تقسیم‌های متوالی تخم ضمیمه ایجاد می‌شود. تخم ضمیمه حاصل لقاح زامهٔ با یاختهٔ دوهسته‌ای است. پس یک سوم فام‌تن‌های تخم ضمیمه از والد نر و دوسوم فام‌تن‌های آن از والد ماده دریافت می‌شود.
مورد «د»خروج ریشهٔ رویانی از دانه، اولین علامت جوانه‌زنی گیاه در شرایط مساعد محیطی است.
(تولیدمثل نهان دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۸۱، ۲۸و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۳۱- گزینهٔ «۱»
(حسن قائمی)

یاختهٔ رویشی دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ کدو پس از رسیدن به کلاله در گل ماده، رشد کرده و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود دو اسپرم (حاصل تقسیم یاختهٔ زایشی) را حمل می‌کند؛ پس اسپرم‌ها در مادگی ایجاد می‌شوند. تخمدان بخشی متورم در مادگی گل کدو است که با توجه به شکل ۶، سبز بوده و توانایی انجام فتوسنتز را دارد. بر طبق کنکور دی ۱۴۰۱، مادگی در گل مادهٔ کدو، حلقهٔ چهارم محسوب می‌شود با وجود این که گل کدو ۳ حلقه بیشتر ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»:با توجه به شکل ۶ ، در گل نر کدو، بساک در بالای میله قرار داشته و طول میله نسبت به بساک در پرچم گل نر، کوتاه‌تر است (برخلاف گل آلبالو که طول میله از بساک بیشتر است). هم گلبرگ‌های گل نر و هم گلبرگ‌های گل ماده، رنگشان همانند گلبرگ‌های گل قاصدک (شکل ۱۲ صفحهٔ ۱۲۹) زرد است.
گزینه «۳»:یاخته‌های رویشی و زایشی توسط یک دیوارهٔ داخلی و یک دیوارهٔ خارجی در دانهٔ گردهٔ رسیده محصور شده‌اند. دیوارهٔ خارجی دانه‌های گرده منفذدار هستند. دانه‌های گرده درون کیسه‌های گرده ساخته می‌شوند که فقط در گل نر می‌توان آن‌ها را دید. نهنج در گل کدو (هم نر و هم ماده) بخشی وسیع و گود است که اجزای گل بر روی آن مستقر هستند. به عنوان یک نکته یادتان باشد نهنج در همهٔ گل‌ها (چه کامل و چه ناکامل) وجود دارد.
گزینه «۴»:در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ایجاد می‌شود. حالا اگر یاختهٔ باقیمانده در بافت خورش تخمک در یکی از تقسیم‌های میتوزی خود، تقسیم سیتوپلاسم را انجام ندهد، یاختهٔ دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. یاختهٔ دوهسته‌ای فقط در گل ماده وجود دارد امّا وجود گلبرگ‌هایی متصل به هم، در هر دو گل کدو قابل‌مشاهده است. (توجه به شکل ۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۶ و ۱۲۴ تا ۱۲۹)

۳۲- گزینهٔ «۴»

(علی وصالی‌محمود)

بررسی موارد:
مورد «الف»: برای مثال، آنزیم پروترومبیناز در انسان می‌تواند از گرده‌ها ترشح شود. گرده‌ها ساختارهای فاقد هسته هستند.
مورد «ب»: برای مثال، آنزیم لیزوزیم در انسان، از لایهٔ مخاطی، غدد عرق، غدد بزاقی و اشک ترشح می‌گردد.
مورد «ج»: برای مثال، آنزیم‌های تارک‌تن در اسپرم، در مردان تولید می‌گردند ولی در بدن زنان فعالیت می‌نمایند.
مورد «د»:برای مثال، آنزیم پلاسمین و پروترومبیناز، در خون (محلی مشابه) فعالیت می‌کنند ولی فعالیت آن‌ها مخالف یکدیگر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۲۰ و ۶۴)
(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۵، ۱۰۰ و ۱۰۸)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۸ و ۹۸)

۳۳- گزینهٔ «۳»

(حمیدرضا فیض‌آبادی)

توصیف صورت سؤال مربوط به رنابسپاراز و دنابسپاراز است.
دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی متنوع‌تری را دارد (فسفو دی‌استر و فسفات - فسفات) ولی رنا بسپاراز فقط فسفات - فسفات، رنابسپاراز خود مارپیچ دنا را باز می‌کند ولی دنابسپاراز بعد از باز شدن مارپیچ دنا توسط هلیکاز فعالیت خود را شروع می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: رنابسپاراز توانایی احاطه کردن هر دو رشتهٔ مولکول دنا را دارد. هر دو آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز با توجه به وجود میتوکندری در سلول یوکاریوتی می‌توانند در همهٔ مراحل چرخهٔ سلولی فعالیت داشته باشند.
گزینه «۲»: دنا بسپاراز رشته‌ای یکسان با رشتهٔ مکمل الگوی خود را به وجود می‌آورند (مگر در جهش که خوب در صورت سؤال گفته شده است «به طور معمول ...» که جهش حالت معمول محسوب نمی‌شود). اما رنابسپاراز رشته‌ای یکسان با رشتهٔ مکمل الگوی خود را به وجود نمی‌آورد.
گزینه «۴»:رنا بسپاراز توانایی شکستن پیوندهای متنوع‌تری را دارد (هیدروژنی و اشتراکی). خوب همانطور که از مقایسه شکل ۱ صفحهٔ ۲۲ کتاب درسی با شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۱ کتاب درسی پیداست، «رنا بسپاراز از دنا بسپاراز بزرگتر است.» پس تعداد آمینواسیدهای آن بیشتر است. پس به هنگام ساخته شدن در رناتن، نیازمند تعداد حرکات بیشتری در رناتن می‌باشند.

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۲ و۸۳)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ تا ۲۴ و ۶۷)

۳۴- گزینهٔ «۴»

(حمیدرضا فیض‌آبادی)

گزینهٔ چهار غلط و باقی موارد صحیح هستند.
در این تست بخش اول سؤال فاقد اهمیت است زیرا وقتی باکتری را در محیطی قرار می‌دهیم که قند آن فقط یک مدل است. سازوکارهای تنظیم برای آن یک مدل فعال می‌شود. در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، قبل از اتصال مهارکننده به لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید با زیر واحدهای غیریکسان) مرحلهٔ آغاز رونویسی با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»:در تنظیم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، درپی چسبیدن فعال‌کننده به مالتوز، رنابسپاراز به دنا متصل می‌شود و اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.
گزینه «۲»:در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، قبل از قرارگیری رنابسپاراز بر روی اپراتور (توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز) مهارکننده از اپراتور (دنا = نوعی مولکول دارای بخش مونوساکاریدی) جدا شده است.
گزینه «۳»:در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، قبل از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژهٔ خود بر روی دنا، مالتوز (نوعی دی‌ساکارید دارای زیرواحدهای یکسان) به آن اتصال یابد و بعد از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژهٔ خود بر روی دنا، اتصال مالتوز به آن ممکن نیست.

(زیست‌شناسی۱، صفحه ۹)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۲۳، ۲۴ و۳۳ تا ۳۵)

۳۵- گزینهٔ «۴»

(حامد حسین‌پور)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کانگورو فاقد جفت است.
گزینه «۲»:جنین کانگورو به صورت نارس متولد می‌شود.
گزینه «۳»:پلاتی‌پوس چند روز روی تخم‌ها می‌خوابد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۳۶- گزینهٔ «۳»

(مریم سپهی)

موارد «الف» و «ب» می‌توانند نشان‌دهندهٔ ژنوتیپ پوسته دانه و رویان باشند. پوستهٔ دانه رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند پوستهٔ دانه از تغییر پوستهٔ تخمک ایجاد می‌شود در نتیجه ژنوتیپ پوستهٔ دانه و گیاه مادر (بخش مادهٔ گل) یکی است. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم (yyz)، ژنوتیپ اسپرم z و ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای (yy) می‌باشد درنتیجه گیاه مادر و پوشش تخمک و همینطور پوستهٔ دانه باید در ژنوتیپ خود آلل (y) داشته باشند. پس مورد «ج» نادرست و با توجه به اینکه ژنوتیپ اسپرم (z) می‌باشد و ژنوتیپ تخم‌زا (y) پس قطعاً ژنوتیپ رویان zy است. رویان بخشی از دانه است که هورمون ترشح می‌کند پس yy نمی‌تواند ژنوتیپ رویان باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۴۳)
(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

۳۷- گزینهٔ «۳»

(محمد رضائیان)

رگبرگ‌های موازی توصیفی از گیاهان تک‌لپه است. این گیاهان دارای دسته‌های آوندی پراکنده در برش عرضی ساقه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نهاندانگان فاقد یاخته‌های جنسی شناگر بوده و به همین دلیل نیازمند لوله گرده‌اند.

گزینه «۲»:گیاه مدّنظر می‌تواند توت‌فرنگی باشد که طبق شکل کتاب دارای برگ‌های پهن دو لپه است. طبق سؤال کنکور دی ۱۴۰۱ و شکل کتاب درسی، نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یاخته های درون پوست مربوط به برخی از گیاهان تک لپه است.

گزینه «۴»:لپه‌های رشد یافته اشاره به گیاه دو لپه دارد که یاخته‌های غلاف آوندی آن توانایی فتوسنتز و تثبیت کربن ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۱ ، ۹۲ و ۱۰۶) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۲۵)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۴ و ۸۵)

۳۸- گزینهٔ «۴»

(امیر کیتی‌پور)

در اوایل مرحلهٔ طویل شدن، توالی سه نوکلئوتیدی پیش از کدون آغاز در جایگاه E قرار دارد که در مرحلهٔ طویل شدن با هیچ آنتی کدونی پیوند نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رناهای ناقل غیر مکمل با رمزه‌ی جایگاه A که اشتباهی وارد این جایگاه می‌شوند، بدون ایجاد پیوند هیدروژنی با رمزه، از این جایگاه خارج می‌شوند. آزاد شدن رنای پیک و پلی‌پپتید فقط با قرارگیری عوامل آزادکننده در جایگاه A صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»:توجه کنید که رناهای ناقلی که پادرمزه آن‌ها مکمل رمزه موجود در جایگاه A نیست نیز وارد این جایگاه شده و سپس از همین جایگاه خارج می‌شوند.

گزینه «۳»: همهٔ رناهای ناقل خارج شده از جایگاه E ، در پی جابجایی ریبوزوم، از جایگاه P وارد این جایگاه شده‌اند.

(پریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۲۷، ۲۹ تا ۳۱)

۳۹- گزینهٔ «۱»

(حمیدرضا فیض آبادی)

با توجه به صورت سؤال ژن‌نمود پدر $X_R^h Y$ و ژن‌نمود مادر $X_R^H X_r^h$ است. در مورد گروه خونی ABO چون یکی از فرزندان B و دیگری A است پس همهٔ ژن‌نمودهای ممکن توسط فرزندان بعدی ممکن است ایجاد شود. چون یکی از فرزندان فنیل کتونوری دارد پس هر دو والد الل f را دارند و چون یکی از فرزندان سالم است و فنوتیپ دو والد متفاوت است پس یکی از والدین Ff و دیگری ff است. برای گروه خونی Rh هم همین مسئله صادق است. چون یکی از فرزندان dd است پس هر دو والد الل d را دارند و چون یکی از فرزندان مثبت است و فنوتیپ دو والد با همدیگر فرق می‌کند، یکی از والدین Dd و دیگری dd است. (این مسئله اصلاً مهم نیست که مادر مثبت است و پدر منفی یا برعکس؛ برای صفت‌هایی نظیر گروه خونی، و فنیل کتونوری چون وابسته به X نیستند، نیازی نیست در این سؤال مشخص شود کدام ژنوتیپ دقیقاً متعلق به چه والدی است.)

درک بهتر: وقتی یکی از فرزندان A و دیگری B است، ژنوتیپ متفاوت والدین ممکن است:

✓	$AO-BO$ باشند که در این صورت فرزندانی با ژن‌نمود؛ $AO-BO-AB-OO$ تولید می کنند.
✓	$AO-AB$ باشند که در این صورت فرزندانی با ژن‌نمود: $AA-AB-BO-AO$ تولید می‌کنند.
✓	$BO-AB$ باشند که در این صورت فرزندانی با ژن‌نمود: $BB-AB-AO-BO$ تولید می‌کنند.
✓	$OO-AB$ باشند که در این صورت فرزندانی با ژن‌نمود: $AO-BO$ تولید می‌کنند.

خوب پس در این سؤال با توجه به موارد گفته شده بررسی گروه خونی ABO کار بیهوده‌ای است زیرا همهٔ فنوتیپ‌ها ممکن است تولید شود.

حال اگر گامت والدی مادر با گامت پدر لقاح کند، پسر از مادر یا گامت X_R^H را دریافت می‌کند که مبتلا می‌شود به راشیتیسم یا گامت X_r^h را دریافت می‌کند که مبتلا می‌شود به هموفیلی، هر دو بیماری همزمان با هم نمی‌شود.

خیلی‌ها ممکن است بگویند که تست خیلی پیچیده و وقت‌گیر است ولی ما می‌گوییم یک راه‌حل خیلی سریع‌تر هم هست برای حل این تست:

وقتی پسر اول فقط برخی از بیماری‌های وابسته به X رو داره، یعنی اگر کراسینگ اور رخ ندهد، امکانش نیست که یک پسری بتواند همهٔ بیماری‌های وابسته به جنس رو از مادرش بگیرد!

پس از لقاح گامت والدی مادر، امکان ایجاد پسری با همهٔ بیماری‌ها ممکن نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به موارد گفته شده این دختر می‌تواند دارای ژنوتیپ $ooddffX_R^h X_R^h$ باشد که خالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به همهٔ بیماری‌های مطرح شده است.

گزینه «۳»: با توجه به موارد گفته شده این پسر می‌تواند دارای ژنوتیپ $BoDdFfX_R^h Y$ باشد که ناخالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به برخی بیماری‌های مطرح شده است. فقط فنیل کتونوری را ندارد.

گزینه «۴»:با توجه به موارد گفته شده این دختر می‌تواند دارای ژنوتیپ $ABDdFfX_R^H X_R^h$ باشد که ناخالص از نظر همهٔ صفات مستقل از جنس و مبتلا به برخی از بیماری‌های مطرح شده است. فقط راشیتیسم را دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۳۸ تا ۴۳، ۴۵، ۵۵ و ۵۶)

۴۰- گزینهٔ «۳»

(امیر کیتی‌پور)

پروتئازها همانند پیش‌مادهٔ خود پروتئینی بوده ونوع واحدهای سازندهٔ آن‌ها (آمینواسید) مشابه است. پس منظور سؤال، پروتئازهای موجود در لولهٔ گوارش است که شامل پروتئازهای معده، لوزالمعده و رودهٔ باریک است. اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد. افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: برای پروتئازهای لوزالمعده و رودهٔ باریک صادق نیست.

گزینه «۴»: مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند. اما دقت کنید که فراوردهٔ پروتئازهای معده مونومر نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۸ تا ۲۰)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱ ،صفحه‌های ۲۱، ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

۴۱- گزینهٔ «۴»

(رضا آرامش‌اصل)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. طی فرایندهای قندکافت، چرخهٔ کربس و چرخهٔ کالوین ترکیب شش کربنی مصرف می‌شود. توجه داشته باشید ترکیب شش‌کربنی چرخهٔ کالوین ناپایدار بوده و شکستن آن بدون آنزیم اتفاق می‌افتد. و طی این فرایندها مادهٔ آلی مصرف نمی‌شود.

مورد «ب»: نادرست. در ذرت سه نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد یکی در غشای داخلی میتوکندری و دو زنجیرهٔ دیگری در غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست. در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، H^+ از فضای داخلی

میتوکندری به فضای بین دو غشا و در زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ‌تر تیلاکوئید نیز H^+ از بستره به فضای داخلی تیلاکوئید پمپ می‌شود. ولی در زنجیرهٔ انتقال الکترون کوچک‌تر تیلاکوئیدها پمپ شدن H^+ مشاهده نمی‌شود.

مورد «ج»: نادرست. در چرخهٔ کربس، کالوین و تنفس نوری ترکیب پنج‌کربنی مصرف می‌شود. در چرخهٔ کالوین و تنفس نوری به ترتیب CO_2 و O_2 مصرف می‌شود. ولی در چرخهٔ کربس به همراه مصرف ترکیب پنج‌کربنی، CO_2 تولید می‌شود.

مورد «د»: نادرست. در چرخهٔکربس و تثبیت کربن دی‌اکسید جو ترکیب چهارکربنی تولید می‌شود. در طی چرخهٔ کربس به منظور تولید ترکیب چهارکربنی، CO_2 (نوعی ماده معدنی) تولید و در طی تثبیت کربن دی‌اکسید، CO_2 مصرف می‌شود. توجه داشته باشید تثبیت کربن دی‌اکسید به این صورت در روز انجام می‌شود ولی چرخهٔ کربس می‌تواند در شب نیز رخ دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۸، ۶۶، ۶۸ تا ۷۰، ۸۲ تا ۸۵ و ۸۷)

۴۲- گزینهٔ «۴»

(علیرضا رضایی)

بررسی همهٔ گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: جاندارن فتوسنتزکننده از نور به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. دقت کنید در باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل سیانوباکتری‌ها، کلروپلاست و در نتیجه تیلاکوئید نداریم.

گزینهٔ «۲»: علاوه بر گیاهان سایر جانوران هم یاخته‌هایی دارند که تحت‌تأثیر نور فعالیتشان تغییر می‌کند؛ مانند گیرنده‌های نوری یا یاخته‌های ماهیچه‌ای عنبیه در انسان. واضحاً در انسان فرایند تجزیه نوری آب که بخشی از فتوسنتز است را نداریم.

گزینهٔ «۳»: اسپیروژیر، جلبک سبز رشته‌ای بوده و سبزدیسه‌های نواری و دراز دارد. این جاندار می‌تواند درون لوله آزمایشی که شامل آب باشد فتوسنتز کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این جاندار از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۴»: گیاهان و هم‌چنین اوگلنا می‌توانند در شرایطی کلروپلاست‌های خود را کاهش دهند. هردو جاندار می‌توانند به کمک آمینواسیدها، پروتئین و یا به کمک نوکلئوتیدها، نوکلئیک‌اسید تولید کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۴،۷۵، ۷۹، ۸۱، ۸۹ و ۹۰)

۴۳- گزینهٔ «۳»

(محمدعلی حیدری)

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: مجرای لنفی چپ بیشترین میزان لنف را دریافت می‌کند. این اندام لنفی، از پشت تیموس عبور می‌کند. تیموس اندامی با دو لوب در قفسهٔ سینه است. محتویات مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود.

مورد «ب»: طحال، نوعی اندام لنفی بوده که خون خروجی از این اندام مطابق کنکور ۱۴۰۱ در نزدیکی بخشی از مجرای لنفی چپ با خون معده یکی می‌شود. دقت داشته باشید که سیاهرگ خروجی از طحال در پایین سرخرگ این اندام واقع شده است.

مورد «ج»: سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ، در فاصلهٔ کمتری از نوک قلب قرار داشته و محتویات خود را به بزرگ‌سیاهرگ زبرین وارد می‌کند. این سیاهرگ در بالای قلب و تیموس (محل بلوغ لنفوسیت T) محتویات خود را در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زبرین تخلیه می‌کند.

مورد «د»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی زیست‌شناسی دهم در صفحهٔ ۶۰، محتویات بخش‌هایی از کولون پایین روی رودهٔ بزرگ، پس از عبور از چندین گره لنفی به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. مجرای لنفی چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است.

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۱ و ۷۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲، ۲۷ ، ۴۸، ۵۹ و ۶۰)

۴۴- گزینهٔ «۳»

(پژمان یعقوبی)

استخوان بخشی از اسکلت بدن محسوب می‌شود که شامل اسکلت محوری و جانبی می‌شود، اسکلت محوری، محور بدن را تشکیل می‌دهد و از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند، بخش‌هایی از اسکلت محوری هم در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نیز نقش دارند. اسکلت جانبی، نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند.

تنها موارد «الف»، «ب» و «ج»درست بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: استخوان جناغ با دنده‌ها و استخوان ترقوه مفصل دارد. این استخوان جزء بخش محوری بدن است که همانند دنده‌ها به عضلات تنفسی متصل شده است.

مورد «ب»:استخوان درشت‌نی و نازک‌نی جزء اسکلت جانبی بدن محسوب می‌شوند ولی دقت کنید که استخوان نازک‌نی در مفصل لولایی زانو شرکت نمی‌کند.

مورد «ج»: استخوان‌های مچ جزء بخش جانبی اسکلت بدن هستند اما نوع مفصل آن‌ها نیز لغزنده است.

مورد «د»: استخوان نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی است (نه محوری) که در محافظت از مثانه نقش مهم و اساسی دارد.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۷۴)

۴۵- گزینهٔ «۴»

(حسن‌علی ساقی)

یاخته‌های بنیادی اگر در مراحل اولیهٔ جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند. این یاخته‌ها تقسیم هسته و سیتوپلاسم دارند و برای تقسیم سیتوپلاسم به کمک پروتئین‌های اکتین و میوزین، کمربند انقباضی ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گویچه‌های قرمز کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کنند. این یاخته‌ها را یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان تولید می‌کند. اصلی‌ترین یاخته‌های دستگاه ایمنی، لنفوسیت‌ها هستند که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغزاستخوان تولید می‌شوند.

گزینه «۲»: هیچ کدام از یاخته‌های بنیادی جنینی نمی‌توانند در شرایط آزمایشگاهی، همهٔ انواع یاخته‌های جنین را تولید کنند.

گزینه «۳»:یاخته‌های بنیادی بالغ در کبد، می‌توانند در تولید یاخته‌های مجرای صفرا نقش داشته باشند. این یاخته‌ها در تولید یاخته‌های کبدی نیز نقش دارند؛ اما دقت کنید که کبد بزرگترین اندام برون‌ریز دستگاه گوارش است نه لولهٔ گوارش.

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۵، ۷۲، ۸۵، ۸۶ و ۱۰۹ تا ۱۱۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۶۱ تا ۶۳)

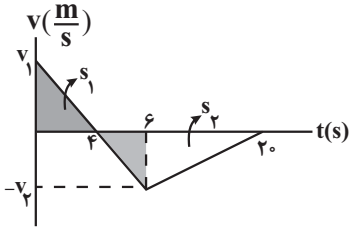
فیزیک

۴۶- گزینهٔ «۲»

(سعید مهبی)

ابتدا با استفاده از تشابه مثلث‌های هاشورخورده نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ را می‌یابیم:

$$\frac{v_1}{|v_2|}=\frac{4}{6-4}\Rightarrow v_1=2|v_2|$$



با توجه به این‌که اندازهٔ مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ برابر مسافت طی شده است و مسافت طی شده توسط متحرک در مدت $20s$ برابر $\ell=120m$ است، به‌صورت زیر v_1 و v_2 را پیدا می‌کنیم؛

$$\ell=s_1+|s_2|\Rightarrow \ell=\frac{4\times v_1}{2}+\frac{(20-4)\times|v_2|}{2}\xrightarrow[v_1=2|v_2|]{\ell=120m}$$

$$120=2\times2|v_2|+8|v_2|\Rightarrow|v_2|=10\frac{m}{s}$$

$$v_1=2|v_2|=2\times10\Rightarrow v_1=20\frac{m}{s}$$

اکنون با داشتن v_1 و v_2، جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

$$\Delta x=s_1+s_2=\frac{v_1\times4}{2}+\frac{v_2\times16}{2}\xrightarrow[v_2=-10\frac{m}{s}]{v_1=20\frac{m}{s}}$$

$$\Delta x=2\times20+(-10\times8)\Rightarrow\Delta x=-40\frac{m}{s}$$

در آخر، سرعت متوسط برابر است با:

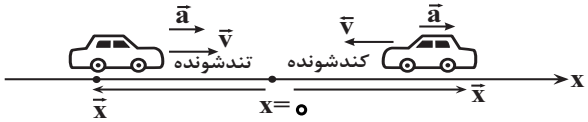
$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow{\Delta t=20s}v_{av}=\frac{-40}{20}=-2m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

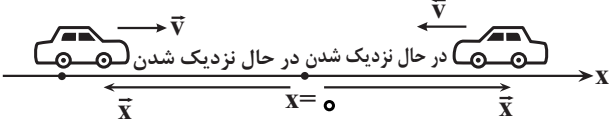
۴۷- گزینهٔ «۳»

(غلامرضا مهبی)

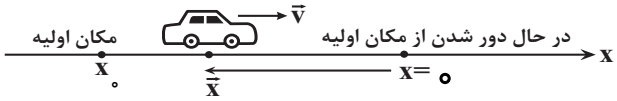
گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست است. در شکل زیر، بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند، اما متحرک می‌تواند تندی خود را افزایش و یا کاهش دهد. بنابراین، حرکت می‌تواند تندشونده و یا کندشونده باشد.



گزینهٔ «۳»: درست است. مطابق شکل زیر، وقتی بردارهای مکان و سرعت مخالف یکدیگر باشند، الزاماً، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان $(x=0)$ است.



گزینهٔ «۴»: نادرست است. مطابق شکل زیر، ممکن است $\vec{x}$ و $\vec{v}$ خلاف جهت یکدیگر باشند، اما متحرک از مکان اولیه‌اش دور شود.



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۴۸- گزینهٔ «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

آ) نادرست است. متحرک دو بار در لحظه‌های t_1 و t_3 تغییر جهت داده است.

ب) درست است. در لحظهٔ t_1 شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان، صفر و در لحظهٔ t_6 شیب خط مماس بر نمودار مثبت است. با توجه به این‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان معرف سرعت متحرک است، لذا، $v_1=0$ و $v_6>0$ است. بنابراین، طبق رابطهٔ $a_{av}=\frac{v_6-v_1}{\Delta t}$، چون $v_6-v_1>0$ است، در نتیجه، $a_{av}>0$ خواهد شد.

پ) درست است. در بازهٔ زمانی t_3 تا t_6 متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین، مسافت طی شده با اندازهٔ جابه‌جایی برابر است،لذا، بنا به رابطه‌های $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}$ و $|v_{av}|=\frac{|\Delta x|}{\Delta t}$، چون $\ell=|\Delta x|$ می‌باشد، در نتیجه، $s_{av}=|v_{av}|$ است.

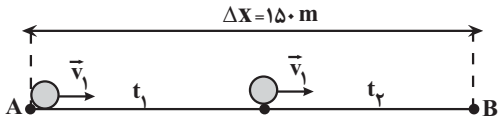
ت) نادرست است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3، جابه‌جایی متحرک صفر نیست، بنابراین $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\neq0$ می‌باشد. همچنین می‌توان گفت، شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان-زمان را در لحظه‌های t_1 و t_3 به‌هم متصل می‌کند، صفر نیست، لذا، $v_{av}\neq0$ می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۴۹- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین برادران)

حرکت متحرک در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحلهٔ اول حرکت یکنواخت بر روی خط راست و در مرحلهٔ دوم حرکت شتاب‌دار کندشونده با شتاب ثابت است. بنابراین، با استفاده از معادله‌های حرکت با سرعت ثابت و حرکت با شتاب ثابت نسبت مورد نظر را می‌یابیم:



$$\Delta x_1=v_1t_1\qquad\Delta x_2=\frac{1}{2}at_2^2+v_1t_2$$

$$\Delta x_1+\Delta x_2=150\Rightarrow v_1t_1+\frac{1}{2}at_2^2+v_1t_2=150$$

$$\xrightarrow[v_1=25\frac{m}{s}]{a=-8\frac{m}{s^2}}25t_1+\frac{1}{2}(-8)t_2^2+25t_2=150$$

$$\Rightarrow25(t_1+t_2)-4t_2^2=150\xrightarrow{t_1+t_2=7s}25\times7-150=4t_2^2$$

$$\Rightarrow25=4t_2^2\Rightarrow t_2=2/5s$$

$$t_1 + t_2 = 7 \Rightarrow t_1 + 2/5 = 7 \Rightarrow t_1 = 4/5s$$

در آخر داریم:

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{2/5}{4/5} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{9}$$

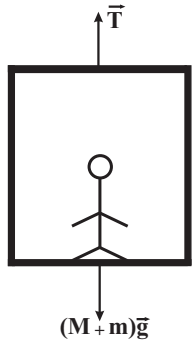
دقت کنید، با توجه به فاصلهٔ بین دو نقطه $(\Delta x = 150m)$ و تندی اولیهٔ متحرک $(v_1 = 25\frac{m}{s})$، نوع حرکت متحرک پس از حرکت با سرعت ثابت، شتاب‌دار کندشونده است. زیرا، اگر حرکت شتاب‌دار تندشونده باشد مدت زمان حرکت کمتر از $7s$ خواهد بود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۰- گزینهٔ «۲»

(امیرحسین برادران)

روش اول: ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون و استفاده از نیروی کشش کابل آسانسور، شتاب حرکت آن را می‌یابیم. در این‌جا چون مجموع وزن آسانسور و شخص بزرگ‌تر از نیروی کشش کابل است، جهت شتاب به سمت پایین می‌باشد. برای محاسبه جهت پایین را مثبت فرض می‌کنیم:

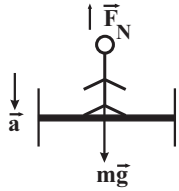


$$F_{net} = ma \Rightarrow (M+m)g - T = (M+m)a \xrightarrow[m=80kg]{M=600kg,\ T=5100N}$$

$$(600+80)\times 10 - 5100 = (600+80)\times a$$

$$\Rightarrow 1700 = 680a \Rightarrow a = 2/5\frac{m}{s^2}$$

اکنون وزن ظاهری شخص را می‌یابیم. دقت کنید، وزن ظاهری شخص برابر نیرویی است که کف آسانسور به شخص وارد خواهد کرد.

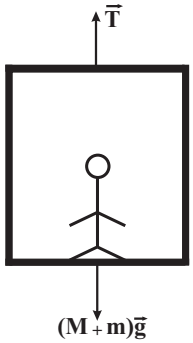


$$F'_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \xrightarrow[a=2/5\frac{m}{s^2}]{m=80kg}$$

$$80\times 10 - F_N = 80\times 2/5 \Rightarrow F'_N = 600N$$

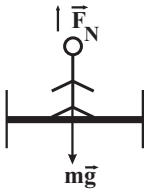
بنابراین، وزن ظاهری شخص برابر $F'_N = W' = 600N$ است.

روش دوم: جهت بالا را مثبت فرض می‌کنیم:



$$T - (M+m)g = (M+m)a$$

$$T = (M+m)(g+a)$$



$$F_N - mg = ma$$

$$F_N = m(g+a)$$

$$\frac{F_N}{T} = \frac{m}{M+m} \Rightarrow \frac{F_N}{5100} = \frac{80}{80+600} \Rightarrow F_N = 600N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

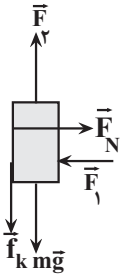
۵۱- گزینهٔ «۳»

(امیرحسین برادران)

چون تندی جسم ثابت است بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن در راستای قائم برابر صفر است.

$$F_2 = f_k + mg \xrightarrow[F_1=F_N,\ m=500g=0/5kg,\ F_1=5N]{f_k=\mu_k F_N,\ g=10\frac{N}{kg},\ \mu_k=0/4}$$

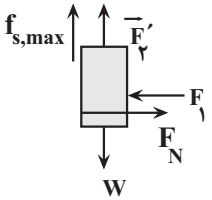
$$F_2 = 0/4\times 5 + 0/5\times 10 = 7N$$



با کاهش نیروی F_2 حرکت جسم کندشونده شده تا جایی که جسم متوقف شود.

در حالتی‌که جسم در آستانهٔ حرکت به سمت پایین قرار می‌گیرد نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.

در این حالت داریم:



$$F'_2 + f_{s,max} = W \xrightarrow[F_1=F_N,\ W=mg]{f_{s,max}=\mu_s F_N}$$

$$F'_2 + \mu_s F_1 = mg \xrightarrow[F_1=5N,\ \mu_s=0/6]{m=500g=0/5kg,\ g=10\frac{N}{kg}}$$

$$F'_2 + 0/6\times 5 = 0/5\times 10 \Rightarrow F'_2 = 2N$$

اگر نیروی F_2 از $2N$ کمتر شود، جسم پس از توقف به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. بنابراین حداکثر مقداری که از نیروی F_2 بدون تغییر در جهت آن می‌توان کم کرد تا جسم پس از توقف ساکن بماند $F_2 - F'_2 = 5N$ است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۵۲- گزینهٔ «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را می‌یابیم. با توجه به نمودار مکان – زمان داده شده نوسانگر در لحظهٔ $t=\frac{1}{12}s$ در مکان $x=5cm$ قرار دارد و دامنهٔ نوسان آن $A=10cm$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$x=A\cos\omega t \xrightarrow[A=10cm]{x=5cm,\,t=\frac{1}{12}s} 5=10\cos\omega\times\frac{1}{12}\Rightarrow\cos\frac{\omega}{12}=\frac{1}{2}$$

چون در لحظهٔ $t=\frac{1}{12}s$ سرعت مثبت و در حال کاهش است (شیب خط مماس مثبت و در حال کاهش است.) و نوسانگر بیشتر از $\frac{3}{4}$ نوسان انجام داده است، داریم:

$$\frac{\omega}{12}=2\pi-\frac{\pi}{3}\Rightarrow\frac{\omega}{12}=\frac{5\pi}{3}\Rightarrow\omega=20\pi\frac{rad}{s}$$

اکنون شتاب نوسانگر را پیدا می‌کنیم. چون در لحظهٔ t_1 نوسانگر در مکان $x=5cm=0/05m$ قرار دارد، با استفاده از رابطهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$a=-\omega^2x\xrightarrow[x=0/05m]{\omega=20\pi\frac{rad}{s}}a=-400\pi^2\times0/05\xrightarrow{\pi^2=10}$$

$$a=-400\times10\times0/05=-200\frac{m}{s^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۵۳- گزینهٔ «۲»

(یوسف الهویردی‌زاده)

ابتدا شدت صوت مورد نظر را در فاصلهٔ ۳ متری از چشمهٔ صوت پیدا می‌کنیم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\xrightarrow[I_0=10^{-12}\frac{W}{m^2}]{\beta=60dB}60=10\log\frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 6=\log\frac{I}{10^{-12}}$$

$$\xrightarrow{\log10^6=6}\log10^6=\log\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow10^6=\frac{I}{10^{-12}}\Rightarrow I=10^{-6}\frac{W}{m^2}$$

از آن‌جا که امواج صوتی به‌صورت امواج کروی در فضا منتشر می‌شوند، اکنون مساحت کره‌ای به شعاع $3m$ را می‌یابیم:

$$A=4\pi r^2\xrightarrow{r=3m}A=4\pi\times9=36\pi m^2$$

در آخر، آهنگ متوسط انتقال انرژی (همان توان چشمهٔ صوت) را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{P}{A}\xrightarrow[A=36\pi m^2]{I=10^{-6}\frac{W}{m^2}}10^{-6}=\frac{\bar{P}}{36\pi}\Rightarrow\bar{P}=36\pi\times10^{-6}W\Rightarrow$$

$$\bar{P}=36\pi\mu W$$

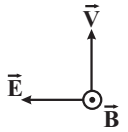
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۴- گزینهٔ «۱»

(مهدی زمان‌زاده)

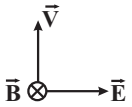
ابتدا با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت میدان الکتریکی را در لحظهٔ $t=0$ تعیین می‌کنیم. انگشت شست دست را در جهت $\vec{V}$ و کف دست راست را در جهت $\vec{B}$ قرار می‌دهیم. در این حالت، جهت چهار انگشت، در جهت بردار $\vec{E}$ قرار می‌گیرد.

بعد از تعیین جهت $\vec{E}$، دورهٔ تناوب موج الکترومغناطیسی را می‌یابیم و لحظهٔ $t=5\times10^{-16}s$ را برحسب دورهٔ تناوب پیدا می‌کنیم:



$$T=\frac{\lambda}{c}\xrightarrow[c=3\times10^8\frac{m}{s}]{\lambda=300nm=300\times10^{-9}m}T=\frac{300\times10^{-9}}{3\times10^8}=10^{-15}s$$

$$\frac{t}{T}=\frac{5\times10^{-16}}{10^{-15}}=\frac{1}{2}\Rightarrow t=\frac{T}{2}$$



می‌بینیم، لحظهٔ $t=5\times10^{-16}s$ برابر لحظهٔ $t=\frac{T}{2}$ است. با توجه به این‌که بعد از گذشت زمان $\frac{T}{2}$ جهت میدان‌های $\vec{E}$ و $\vec{B}$، کاملاً برعکس می‌شوند (180° تغییر می‌کنند)، لذا، جهت بردار $\vec{E}$ که در خلاف جهت محور x بوده است، در جهت محور x قرار می‌گیرد.

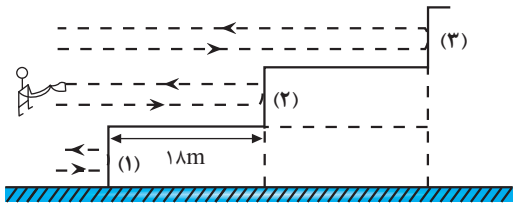
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۵- گزینهٔ «۲»

(حسین ناصحی)

می‌دانیم، حداقل اختلاف زمانی‌که گوش انسان می‌تواند دو صوت را از هم تشخیص دهد، برابر $0/1s$ است. از طرف دیگر، با توجه به شکل زیر، پژواک دوم به اندازهٔ رفت و برگشت (دو برابر) عرض پله از پژواک اول، یعنی به اندازهٔ $\ell=2\times18=36m$ مسافت بیشتر طی می‌کند.

بنابراین، حداقل زمانی که طول می‌کشد تا پژواک دوم مسافت $36m$ را طی کند باید $0/1s$ باشد، در این حالت، حداکثر تندی صوت در محیط برابر است با:



$$s=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=0/1s]{\ell=36m}s=\frac{36}{0/1}=360\frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸)

۵۶- گزینهٔ «۴»

(میثم برنایی)

بلندترین طول موج گسیلی در گذار الکترون از تراز $n'+1$ به تراز n' به‌دست می‌آید. بنابراین، باید الکترون از تراز $n=3$ به تراز $n'=2$ برود. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})\xrightarrow[n'=2,n=3]{R=\frac{1}{100}(nm)^{-1}}$$

$$\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\times(\frac{1}{4}-\frac{1}{9})=\frac{1}{100}\times\frac{9-4}{36}\Rightarrow\lambda=\frac{100\times36}{5}$$

بلندترین طول موج جذبی در حالتی است که الکترون از تراز n' به تراز $n'+1$ برود. بنابراین باید الکترون از تراز $n'=3$ به تراز $n=4$ برود. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda'}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})\xrightarrow[n'=3]{n=4}\frac{1}{\lambda'}=\frac{1}{100}\times(\frac{1}{9}-\frac{1}{16})$$

$$=\frac{1}{100}\times\frac{16-9}{9\times16}\Rightarrow\lambda'=\frac{100\times9\times16}{7}$$

در آخر داریم:

$$\frac{\text{بلندترین طول موج گسیلی}}{\text{بلندترین طول موج جذبی}}=\frac{\lambda}{\lambda'}=\frac{\frac{100\times36}{5}}{\frac{100\times9\times16}{7}}$$

$$\Rightarrow\frac{\lambda}{\lambda'}=\frac{100\times36\times7}{100\times9\times16\times5}=\frac{7}{20}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۷- گزینهٔ «۳»

(فاروق مردانی)

آ) درست است.

ب) نادرست است. باید انرژی فوتون ورودی برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد.

پ) نادرست است. مدت زمانی معمولاً بیشتر است.

ت) نادرست است. تعداد الکترون‌ها بیشتر است.

بنابراین تعداد ۳ عبارت نادرست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۱)

۵۸- گزینهٔ «۲»

(میثم برنایی)

ابتدا معادلهٔ واکنش واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادلهٔ واکنش را به طور جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم.

دقت کنید، بتای منفی همان $^{0}_{-1}e$ است.

$$^{A}_{Z}X\rightarrow^{A'}_{Z'}Y+m(^{4}_{2}\alpha)+n(^{0}_{-1}e)$$

$$A'=A-16\qquad z'=z+2$$

$$A=A-16+(m\times4)+(n\times0)\Rightarrow16=4m\Rightarrow m=4$$

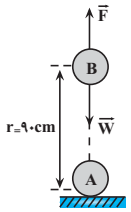
$$Z=Z+2+(4\times2)+(-1\times n)\Rightarrow0=2+8-n\Rightarrow n=10$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۵۹- گزینهٔ «۲»

(مصطفی کیانی)

چون بار گلوله‌ها هم‌نام است، یکدیگر را می‌رانند. بنابراین، نیروی الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین بر گلوله B وارد می‌شود. برای محاسبهٔ شتاب گلوله، ابتدا نیروهای وارد بر گلوله را محاسبه و جهت آن‌ها را رسم می‌کنیم. دقت کنید، چون r برحسب سانتی‌متر و q_A و q_B برحسب میکروکولن‌اند، از رابطهٔ $F=\frac{9\times10^{9}|q_A||q_B|}{r^2}$ استفاده می‌کنیم و به تبدیل یکا نیاز نداریم؛



$$F=\frac{9\times10^{9}|q_A||q_B|}{r^2}\xrightarrow[r=90cm]{|q_A|=|q_B|=3\mu C}$$

$$F=\frac{90\times3\times3}{90\times90}=0/1N$$

$$W=mg\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg}]{m=50g=0/05kg}W=0/05\times10=0/5N$$

چون $W>F$ است، جسم در جهت $\vec{W}$، یعنی رو به پایین شتاب می‌گیرد و جهت شتاب آن به طرف پایین است و اندازهٔ آن با استفاده از قانون دوم نیوتون برابر است با:

$$F_{net}=ma\Rightarrow W-F=ma\xrightarrow[F=0/1N,\,W=0/5N]{m=50g=0/05kg}$$

$$0/5-0/1=0/05\times a$$

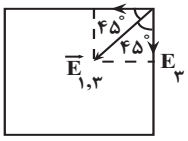
$$\Rightarrow0/4=0/05a\Rightarrow a=8\frac{m}{s^2}$$

(الکتریسیتهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۰- گزینهٔ «۱»

(امیرحسین برادران)

با توجه به شکل بردار میدان برایند در راستای قطر مربع است. از آن‌جا که بردار میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در رأس چهارم مربع در راستای قطر مربع است، بنابراین برایند بردارهای $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_3$ نیز باید در راستای قطر مربع باشد. با توجه به زاویهٔ $\vec{E}_{1,3}$ با بردارهای $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_3$ نتیجه می‌گیریم $E_1=E_3$ و $q_1=q_3$



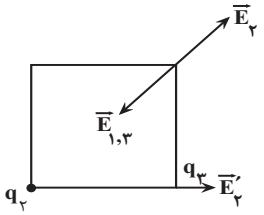
$$E_{1,3}=\sqrt{2}E_1\xrightarrow[r=3cm=0/03m,\,|q_1|=0/4\mu C=4\times10^{-7}C]{E_1=K\frac{|q_1|}{r^2},\,K=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}}$$

$$E_{1,3}=\sqrt{2}\times9\times10^{9}\times\frac{4\times10^{-7}}{9\times10^{-4}}\xrightarrow{\sqrt{2}=1/4}E_{1,3}=5/6\times10^{6}\frac{N}{C}$$

اکنون E_2 را به‌دست می‌آوریم:

$$E_t=E_{1,3}-E_2\Rightarrow E_2=5/6\times10^{6}-2/6\times10^{6}=3\times10^{6}\frac{N}{C}$$

با توجه به اندازهٔ $E_{1,3}$ و E_t جهت بردار $\vec{E}_2$ به سمت خارج مربع است.



اکنون بزرگی میدان ناشی از بار q_2 را در محل بار q_3 به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{E'_2}{E_2}=(\frac{r\sqrt{2}}{r})^2\Rightarrow E'_2=2E_2\xrightarrow{E_2=3\times10^{6}\frac{N}{C}}$$

$$E'_2=6\times10^{6}\frac{N}{C}$$

پس نیرویی که دو بار q_2 و q_3 به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است با:

$$F_{23} = E'_2 |q_3| \xrightarrow[E'_2=6\times10^6 \frac{N}{C}]{|q_3|=0/4\mu C=4\times10^{-7}C} F_{23} = 2/4N$$

(الکتریستهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۶۱- گزینهٔ «۴»

(مرتضی رحمان‌زاده)

با استفاده از رابطهٔ $C = \frac{q}{V}$ و با توجه به این‌که q و C تغییر کرده‌اند، می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + \frac{20}{100}q_1 = \frac{6}{5}q_1$$

$$C_2 = C_1 - \frac{25}{100}C_1 = \frac{3}{4}C_1$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1}\times\frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{\frac{3}{4}C_1}{C_1} = \frac{\frac{6}{5}q_1}{q_1}\times\frac{V_1}{V_2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{6}{5}\times\frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{8}{5}V_1 \Rightarrow \Delta V = \frac{8}{5}V_1 - V_1 = \frac{3}{5}V_1$$

درصد تغییرات اختلاف پتانسیل $= \frac{\Delta V}{V_1}\times100 = \frac{\frac{3}{5}V_1}{V_1}\times100 = 60\%$

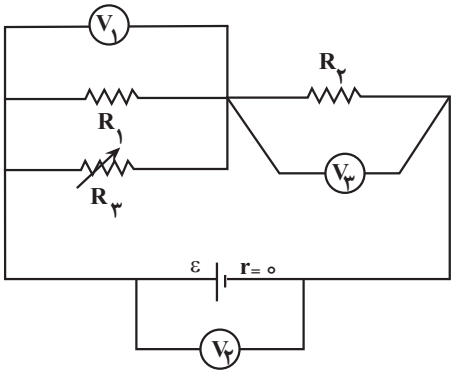
چون $\Delta v > 0$ است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است.

(الکتریستهٔ ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۶۲- گزینهٔ «۲»

(سعید مصی)

با افزایش مقاومت R_3، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه، با توجه به رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ و با توجه به ثابت بودن ε و صفر بودن r، جریان اصلی مدار کاهش می‌یابد. با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطهٔ $V_3 = R_2 I$، با کاهش I و ثابت بودن R_2، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 نیز کاهش می‌یابد، لذا، ولت‌سنج V_3 عدد کوچکتری را نشان می‌دهد.



از طرف دیگر، چون $r = 0$ است، در رابطهٔ $V_2 = \varepsilon - rI$، افت پتانسیل درون باتری (rI) همواره صفر می‌باشد، بنابراین، اختلاف دو سر باتری همیشه ثابت و برابر $V = \varepsilon$ است. در این حالت ولت‌سنج V_2 ثابت می‌ماند.

با کاهش ولت‌سنج V_3 و ثابت ماندن ولت‌سنج V_2، چون $V_2 = V_1 + V_3$ است، لذا، ولت‌سنج V_1 افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

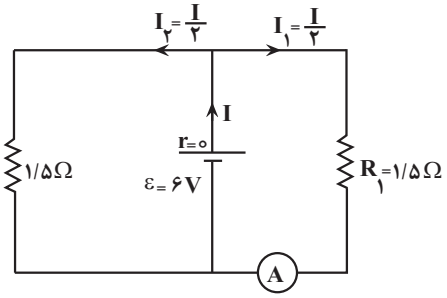
۶۳- گزینهٔ «۴»

(غلامرضا مصی)

ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و مدار جدیدی رسم می‌کنیم:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{6}+\frac{1}{6}+\frac{1}{3} = \frac{1+1+2}{6} \Rightarrow R_1 = 1/5\Omega$$

اکنون جریان شاخهٔ اصلی و جریان عبوری از مقاومت‌ها $1/5\Omega$، یعنی I_2 را پیدا می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{1/5\times1/5}{1/5+1/5} = 0/75\Omega$$

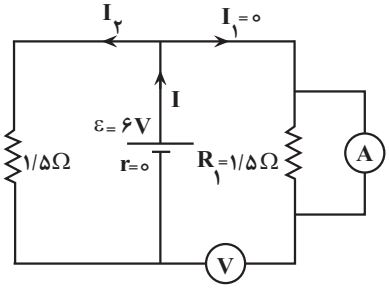
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow[\varepsilon=6V]{r=0} I = \frac{6}{0/75+0} = 8A$$

چون مقاومت‌های $1/5\Omega$ با هم موازی‌اند، جریان I به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین جریان مقاومت $1/5\Omega$ برابر $I_2 = \frac{I}{2} = \frac{8}{2} = 4A$ است.

در حالت دوم، که جای آمپرسنج و ولت‌سنج را عوض می‌کنیم، چون مقاومت ولت‌سنج آرمانی بی‌نهایت است، هیچ جریانی از آن شاخه عبور نمی‌کند و قسمت سمت راست مدار حذف می‌شود. بنابراین، فقط مقاومت $1/5\Omega$ شاخهٔ سمت چپ در مدار می‌ماند که جریان آن برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r} \xrightarrow[r=0]{R'_{eq}=1/5\Omega}$$

$$I' = \frac{6}{1/5+0} = 4A$$



می‌بینیم، جریان عبوری از مقاومت $1/5\Omega$ در هر دو حالت برای $4A$ است، لذا جریان آن تغییر نمی‌کند.

((جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

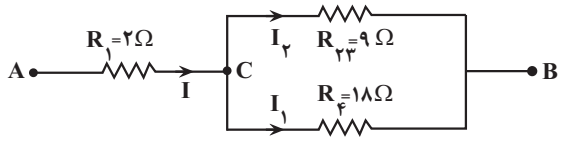
۶۴- گزینهٔ «۳»

(عبدالله فقه‌زاده)

ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی R_2 و R_3 را می‌یابیم و سپس شکل جدیدی رسم نموده و جریان تمام مقاومت‌ها را برحسب جریان مقاومت R_1 پیدا می‌کنیم.

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 6 + 3 = 9\Omega$$

چون R_{23} و R_4 موازی‌اند، ولتاژ آنها یکسان است. بنابراین، می‌توان نوشت:



$$V_{CB} = R_{23}I_2 = R_4I_1$$

$$\Rightarrow 9I_2 = 18I_1 \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = I_1 + 2I_1 \Rightarrow I = 3I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{I}{3}$$

$$, I_2 = 2I_1 = 2\times\frac{I}{3} \Rightarrow I_2 = \frac{2}{3}I$$

اکنون توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها را می‌یابیم و توان $48W$ به بیشترین توان داده می‌شود:

$$P_1 = R_1I^2 = 2I^2, P_2 = R_2I_2^2 = 6\times\frac{4}{9}I^2$$

$$= \frac{8}{3}I^2, P_3 = R_3I_2^2 = 3\times\frac{4}{9}I^2 = \frac{4}{3}I^2$$

$$P_4 = R_4I_1^2 = 18\times\frac{I^2}{9} = 2I^2$$

می‌بینیم، مقاومت R_2 بیشترین توان را مصرف می‌کند. در این حالت داریم:

$$P_2 = \frac{8}{3}I^2 \xrightarrow{P_2=48W} 48 = \frac{8}{3}I^2 \Rightarrow I^2 = 18$$

در آخر مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و سپس توان کل را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = 2 + \frac{18\times 9}{18+9} = 8\Omega$$

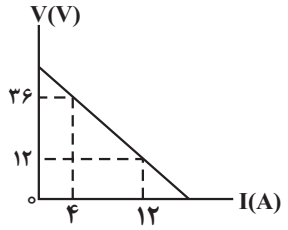
$$P_{کل} = R_{eq}I^2 = 8\times 18 = 144W$$

((جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۵- گزینهٔ «۱»

(مهدی شریفی)

می‌دانیم، در صورتی توان خروجی باتری بیشینه مقدار خود را دارد که مقاومت معادل مدار برابر مقاومت درونی باتری شود. یعنی $R_{eq} = r$ باشد. بنابراین، با توجه به این‌که شیب نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن برابر مقاومت درونی است، ابتدا مقاومت درونی باتری را می‌یابیم:



$$r = |\text{شیب خط}| = \left|\frac{12-36}{12-4}\right| \Rightarrow r = 3\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را هم‌اندازه با $r = 3\Omega$ قرار می‌دهیم. دقت کنید، اگر به مقاومت $R_2 = 3\Omega$ به اندازهٔ $x\Omega$ اضافه کنیم، مقاومت جدید آن $R_2' = R_2 + x$ می‌شود که با این مقاومت توان خروجی باتری بیشینه خواهد شد. بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{R_1R_2'}{R_1+R_2'} \xrightarrow[R_2'=3+x]{R_{eq}=r=3\Omega, R_1=6\Omega}$$

$$3 = \frac{6\times(3+x)}{6+(3+x)} \Rightarrow 1 = \frac{2(3+x)}{9+x} \Rightarrow 9 + x = 6 + 2x \Rightarrow x = 3\Omega$$

چون $x > 0$ به‌دست آمده است، باید به مقاومت R_2 اضافه شود.

((جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۶- گزینهٔ «۴»

(حسین عبدوی‌نژاد)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله، جریان عبوری از سیملوله را می‌یابیم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow[L=50mH=50\times10^{-3}H]{U=0/1J}$$

$$0/1 = \frac{1}{2}\times 50\times10^{-3}\times I^2 \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2A$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ میدان مغناطیسی درون سیملوله، تعداد حلقه‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow[\ell=10^{-2}m, \mu_0=12\times10^{-7}\frac{T.m}{A}]{B=60G=60\times10^{-4}T, I=2A}$$

$$60\times10^{-4} = \frac{12\times10^{-7}\times N\times 2}{10^{-2}}$$

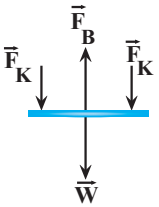
$$\Rightarrow N = \frac{6\times10^{-5}}{24\times10^{-7}} \Rightarrow N = 25$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۹۳ تا ۹۶)

۶۷- گزینهٔ «۱»

(امیرحسین برادران)

در حالت اول فنر فشرده شده است بنابراین نیرویی که از طرف فنر به سیم MN وارد می‌شود به سمت پایین است. با رسم نیروهای وارد بر سیم MN، مشخص است نیروی مغناطیسی وارد بر سیم MN به سمت بالا است.

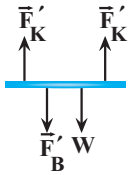


$$2F_k + W = F_B \xrightarrow[W=mg,\,F_k=k\Delta L]{F_B=BIL} 2k\Delta L + mg = BIL$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},\,L=40cm=0/4m,\,\Delta L=30-25=5cm=0/05m]{m=200g=0/2kg,\,B=2/5T,\,I=6A}$$

$$2k\times 0/05=2/5\times 6\times 0/4-0/2\times 10\Rightarrow 0/1k=4\Rightarrow k=40\frac{N}{m}$$

در حالت دوم با توجه به تغییر جهت جریان عبوری از سیم MN، جهت $\vec{F}_B$ به سمت پایین می‌شود.



$$2F'_K = F'_B + W \xrightarrow[W=2N]{F'_B=F_B=6N}$$

$$2F'_K = 8 \xrightarrow[K=40\frac{N}{m},\,L_0=30cm]{F'_K=K\Delta L'}$$

$$2\times 40\times (L'-30)\times 10^{-2} = 8 \Rightarrow L' = 40cm$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۶۸- گزینهٔ «۲»

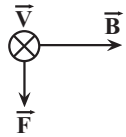
(محمود منصوری)

بر بار الکتریکی متحرک از طرف میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد می‌شود که اندازهٔ این نیرو برابر است با:

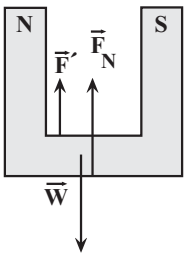
$$F = |q|vB\sin\theta \xrightarrow[B=0/5G=0/5\times 10^{-4}T,\,\theta=90^\circ]{|q|=2\times 10^{-3}C,\,v=10^6\frac{m}{s},\,\sin 90^\circ=1}$$

$$F = 2\times 10^{-3}\times 10^6\times 0/5\times 10^{-4}\times 1 = 0/1N$$

با استفاده از قاعدهٔ دست راست جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی به سمت پایین است.



براساس قانون سوم نیوتون، از طرف بار متحرک نیز به آهنربا نیرویی هم‌اندازه ولی در جهت مخالف به سمت بالا وارد می‌شود؛ بنابراین، اگر نیروهای وارد بر آهنربا را رسم کنیم، با توجه به این‌که نیروهای وارد بر آهنربا متوازن هستند، خواهیم داشت:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F' + F_N - W = 0 \xrightarrow[W=2N]{F'=F=0/1N} 0/1 + F_N - 2 = 0$$

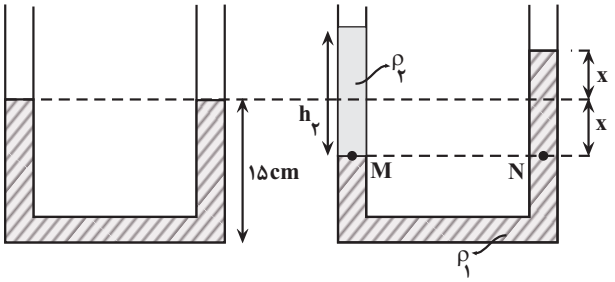
$$F_N = 1/9N$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۶۹- گزینهٔ «۳»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

با توجه به شکل‌های زیر، سطح مایع (۱) نسبت به حالت اولیه $2cm$ بالا رفته است. بنابراین، با توجه به این‌که فشار در نقطه‌های هم‌تراز یک مایع، یکسان است، می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

$$\xrightarrow[\rho_1=1/2\frac{g}{cm^3},\,\rho_2=0/8\frac{g}{cm^3}]{h_1=2x=2\times 2=4cm} 0/8\times h_2 = 1/2\times 4$$

$$\Rightarrow h_2 = 6cm$$

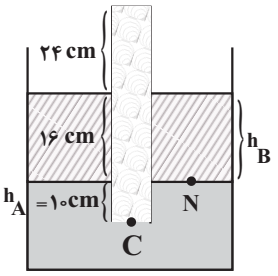
$$\Rightarrow m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2 = 0/8\times 2\times 6 = 9/6g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۰- گزینهٔ «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به اینکه فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن برابر است، فشار در انتهای لوله را به‌دست می‌آوریم:



$$P_N = P_0 + \rho g h_B \xrightarrow[h_B=16cm,\ \rho_B=1/7\frac{g}{cm^3},\ \rho_{Hg}=13/6\frac{g}{cm^3}]{P_0=76cmHg,\ g=10\frac{N}{kg}}$$

$$P_N = 76 + 16\times\frac{1/7}{13/6} = 78cmHg$$

$$P_N + \underbrace{\rho_A g h_A}_{P_A} = P_C \xrightarrow[P_A=6/8\frac{g}{cm^3},\ \rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}]{P_A=\frac{\rho_A}{\rho_{جیوه}}\times h_A,\ h_A=10cm}$$

$$78 + 10\times\frac{6/8}{13/6} = P_C \Rightarrow P_C = 83cmHg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۱- گزینهٔ «۳» *(علی بزرگر)*

می‌دانیم انرژی تلف شده در مسیر ABC برابر اختلاف انرژی مکانیکی نقطهٔ انتها (نقطهٔ B) و ابتدای (نقطهٔ A) مسیر حرکت است. بنابراین، ابتدا $\Delta E = E_B - E_A$ را می‌یابیم.

$$\Delta E = E_B - E_A \xrightarrow{E=K+U} \Delta E = (K_B + U_B) - (K_A + U_B)$$

$$\xrightarrow[U=mgh]{K=\frac{1}{2}mv^2} \Delta E = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B - (\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_B)$$

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) + mg(h_B - h_A)$$

$$\xrightarrow[h_B=5m,\ h_A=2m]{v_B=6\frac{m}{s},\ v_A=10\frac{m}{s}} \Delta E = \frac{1}{2}m(36-100) + m\times10\times(5-2)$$

$$\Rightarrow \Delta E = -32m + 30m = -2m$$

اکنون نسبت $\frac{|\Delta E|}{K_A}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{|\Delta E|}{K_A} = \frac{2m}{\frac{1}{2}mv_A^2} \xrightarrow{v_A=10\frac{m}{s}} \frac{|\Delta E|}{K_A} = \frac{2}{\frac{1}{2}\times100}$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta E|}{K} = \frac{4}{100} = 0/04$$

بنابراین، انرژی تلف شده در مسیر ABC برابر ۰/۰۴ برابر انرژی جنبشی در نقطهٔ A است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۷۲- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

چون تندی جسم ثابت است، بنابراین کار برایند نیروهای وارد بر جسم طی جابه‌جایی برابر صفر است.

با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F + W_f + W_{mg} = 0$$

$$\xrightarrow[h=2\times\sin37^\circ=2\times0/6=1/2m,\ g=10\frac{N}{kg},\ d=2m]{f=5N,\ W_{mg}=-mgh,\ \sin37^\circ=0/6,\ m=1/5kg,\ W_f=-fd}$$

$$W_F = 5\times2 + 1/5\times10\times1/2 = 28J$$

اکنون توان متوسط نیروی F را به‌دست می‌آوریم:

$$P = \frac{W_F}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=4s]{W_F=28J} P = \frac{28}{4} = 7W$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۸)

۷۳- گزینهٔ «۳» *(امیر جمشید)*

باید در حالت اول و دوم $\Delta\theta$ را بیابیم و سپس از رابطهٔ $\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta$ استفاده کنیم.

وقتی طول سیم را نصف کنیم، جرم آن نیز نصف می‌شود، اما، وقتی سیم را از دستگاه عبور دهیم، چون جرم سیم تغییر نمی‌کند، با نصف شدن قطر آن، طول سیم ۴ برابر خواهد شد. بنابراین، طول نهایی سیم باریک شده $L_{02} = 4\times\frac{L}{2} = 2L$ می‌شود. در این حالت، می‌توان نوشت:

$$Q_2 = 2Q_1 \Rightarrow m_2 c\Delta\theta_2 = 2\times m_1 c\Delta\theta_1 \xrightarrow{m_2=\frac{1}{2}m_1}$$

$$\frac{1}{2}m_1\Delta\theta_2 = 2m_1\Delta\theta_1 \Rightarrow \Delta\theta_2 = 4\Delta\theta_1$$

در آخر داریم:

$$\frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{\alpha L_{02}\Delta\theta_2}{\alpha L_{01}\Delta\theta_1} \xrightarrow[L_{01}=L,\ L_{02}=2L]{\Delta\theta_2=4\Delta\theta_1}$$

$$\frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{2L\times4\Delta\theta_1}{L\times\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = 8$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۷۴- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

فرایندهای میعان (تبدیل بخار به مایع)، انجماد (تبدیل مایع به جامد) و چگالش (تبدیل بخار به جامد) گرماده هستند.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

یکای نجومی برابر میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است و سال نوری مسافتی است که نور در مدت زمان یکسال می‌پیماید.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۸)

شیمی

۷۶- گزینهٔ «۳»
(جواد سوری‌لکی)

فقط مورد سوم نادرست است. بررسی برخی موارد:

مورد اول:

$$?molH = 32gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{4molH}{1molCH_4} = 8molH$$

$$?molH = 392gH_2SO_4 \times \frac{1molH_2SO_4}{98gH_2SO_4} \times \frac{2molH}{1molH_2SO_4} = 8molH$$

مورد سوم: یون حاوی تکنسیم اندازه‌ای مشابه با یون یدید دارد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۷ و ۱۸)

۷۷- گزینهٔ «۳»
(رسول عابدینی‌زاوره)

هر مول یون تک‌اتمی $^{65}_{30}X^{2+}$ دارای ۲۸ مول الکترون است.

هر مول $^{51}_{23}Y$ دارای $28(=23-51)$ مول نوترون است.

$$?mol\,n = 6/02\times10^{21}atomY \times \frac{1molY}{6/02\times10^{23}atomY} \times \frac{28mol\,n}{1molY} = 0/28mol\,n$$

$$?mole^- = 0/04molX^{2+} \times \frac{28mole^-}{1molX^{2+}} = 1/12mole^-$$

$$\frac{\text{نسبت شمار } e^-}{\text{به شمار } n} = \frac{1/12mol}{0/28mol} = 4$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۱۷)

۷۸- گزینهٔ «۴»
(متین قنبری)

موارد (آ) و (ب) و (پ) درست است.

$A \to_{29} Cu \quad B \to_{26} Fe \quad C \to_{24} Cr \quad D \to_{6} C \quad E \to_{11} Na$

بررسی موارد:

آ) امروزه، به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی اتم عنصرهایی مانند کروم $(_{24}Cr)$ و مس $(_{29}Cu)$ را که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کنند، تعیین می‌کنند.

ب) شمار عنصرهای دسته‌های جدول دوره‌ای:

$28 \leftarrow f \quad ,40 \leftarrow d, \quad 36 \leftarrow p, \quad 14 \leftarrow s$

حاوی عنصر D ↓ ، حاوی عنصر E ↓

در نتیجه داریم:

$14 + 36 = 50$

پ) $_{24}Cr : [Ar]3d^5 4s^1 \Rightarrow \overbrace{5(3+2)}^{3d^5} + \overbrace{1(4+0)}^{4s^1} = 25 + 4 = 29$

$_{29}Cu \Rightarrow Z = 29$

ت) آخرین الکترون اتم عنصر $_{26}Fe$، به زیرلایهٔ $3d$ وارد می‌شود.

توجه کنید، آرایش الکترونی اتم عنصر $_{26}Fe$، به زیرلایهٔ $4s$ ختم می‌شود.

$_{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۹- گزینهٔ «۱»
(محمدحسین صادقی‌مقدم)

ابتدا شماره گروه اتم مورد نظر را به‌دست می‌آوریم:

مجموع الکترون‌های ظرفیتی = مجموع الکترون پیوندی و ناپیوندی

$24 = (3\times6) + X \Rightarrow X = 6$

الکترون ظرفیتی اتم X برابر ۶ است. بنابراین در گروه ۱۶ و در دوره ۳ قرار دارد که عنصر مد نظر $_{16}S$ است.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

$6 + 4 = 10$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵، ۵۵ و ۵۶)

۸۰- گزینهٔ «۲»
(رضا سلیمانی)

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:

در جهت رفت: $O_3 + \text{فرابنفش} \to O_2 + O$

در جهت برگشت: $O_2 + O \to O_3 + \text{تابش فروسرخ}$

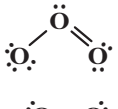
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در جهت رفت پرتوهای فرابنفش مصرف و در جهت برگشت پرتوهای فروسرخ تولید می‌شوند.

عبارت دوم: در جهت رفت با تولید و در جهت برگشت با مصرف اتم‌های اکسیژن همراه است.

عبارت سوم: پایداری مولکول اکسیژن از اوزون بیشتر است.

عبارت چهارم: باتوجه به آرایش الکترون – نقطه‌ای زیر خواهیم داشت:



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۸۱- گزینهٔ «۱»
(امین نوروزی)

$2H_2 + O_2 \to 2H_2O$

$2CH_4 + 3O_2 \to 2CO + 4H_2O$

$2/8L \to xLCH_4$ ، $2/8L \to (2/8 - x)LH_2$

$$?gH_2O = xLCH_4 \times \frac{1molCH_4}{22/4LCH_4} \times \frac{4molH_2O}{2molCH_4} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O}$$

$\simeq 1/6x\ gH_2O$

$$?gH_2O=(2/8-x)LH_2\times\frac{1molH_2}{22/4LH_2}\times\frac{2molH_2O}{2molH_2}$$

$$\times\frac{18gH_2O}{1molH_2O}\simeq 0/8(2/8-x)\ gH_2O$$

$$0/8(2/8-x)+1/6x=3/36\Rightarrow 2/24-0/8x+1/6x=3/36$$

$$2/24+0/8x=3/36\Rightarrow 0/8x=1/12\Rightarrow x=1/4L\ CH_4$$

$$H_2\ \text{درصد حجمی}=\frac{1/4}{2/8}\times 100=50\ \%$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۲- گزینهٔ «۳» *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های آ، ب، ت جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

عبارت آ: $N_2O_5\Rightarrow\frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}}=\frac{7}{2}=3/5$

عبارت ب: $Ca_3(PO_4)_2\Rightarrow\frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}}=\frac{3}{2}=1/5$

عبارت پ: $Fe(OH)_2\Rightarrow\frac{\text{تعداد عنصر فلزی}}{\text{تعداد اتم‌ها}}=\frac{1}{5}=0/2$

عبارت ت: $(NH_4)_2SO_4\Rightarrow\frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}}=\frac{15}{4}=3/75$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۸۳- گزینهٔ «۲» *(حامد صابری)*

$$molNa^+_{\text{اولیه}}=0/8\frac{mol}{L}\times 0/4L\times\frac{3molNa^+}{1molNa_3PO_4}=0/96molNa^+$$

$$molNa^+_{\text{اضافه‌شده}}=0/2\frac{mol}{L}\times VL\times\frac{2molNa^+}{1molNa_2SO_4}=0/4VmolNa^+$$

$$1/2=\frac{0/96+0/4V}{0/4+V}\Rightarrow V=0/6L=600mL$$

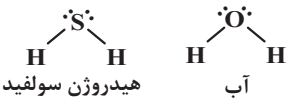
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۴- گزینهٔ «۲» *(آرمین عظیمی)*

عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم نادرست هستند.

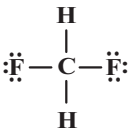
بررسی همهٔ عبارت‌ها:

مورد اول: هیدروژن سولفید در دماهای پایین‌تر از $-60^\circ C$، به حالت مایع است، در این محدودهٔ دمایی آب حالت جامد دارد.



هیدروژن سولفید — آب

مورد دوم: ترکیب CH_2F_2 قطبی بوده و میلهٔ باردار باریکهٔ مایعی از آن را منحرف می‌کند. این ترکیب فاقد اتم H متصل به اتم F است و نمی‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.



مورد سوم: با یخ زدن آب شمار پیوندهای هیدروژنی افزایش یافته اما چگالی آن کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: قدرت پیوند هیدروژنی در HF بیشتر از H_2O است، اما تعداد این پیوندها در H_2O بیشتر بوده و به همین دلیل H_2O نسبت به HF نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

مورد پنجم: جرم مولی AsH_3 بیشتر از PH_3 بوده و نیروی بین مولکولی در AsH_3 قوی‌تر است، از این رو انحلال‌پذیری بیشتری در آب داشته و آسان‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زواره)*

$$NaOH+HCl\rightarrow NaCl+H_2O$$

$$?molNaOH=40g\text{محلول}\times\frac{40gNaOH}{100g\text{محلول}}\times\frac{1molNaOH}{40gNaOH}=0/4molNaOH$$

$$\text{مولاریته}\ HCl=\frac{10ad}{M_w}=\frac{10\times 36/5\times 1/2}{36/5}=12mol.L^{-1}$$

$$?mLHCl=0/4molNaOH\times\frac{1molHCl}{1molNaOH}\times\frac{1000mLHCl}{12molHCl}\simeq 33/3mLHCl$$

در فراورده‌های حاصل، NaCl ترکیب یونی است.

$$?mol\ \text{یون}=0/4molNaOH\times\frac{1molNaCl}{1molNaOH}\times\frac{2mol\text{یون}}{1molNaCl}=0/8mol\ \text{یون}$$

هر مول NaCl از یک مول Na^+ و ۱ مول Cl^- تشکیل شده است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۸۶- گزینهٔ «۴» *(حامد صابری)*

$$\text{جرم رسوب}=16LO_2\times\frac{1/2gO_2}{1LO_2}\times\frac{1molO_2}{32gO_2}\times\frac{2molNaNO_3}{1molO_2}$$

$$\times\frac{85gNaNO_3}{1molNaO_3}=102gNaNO_3$$

با توجه به مقدار انحلال‌پذیری نمک در دمای $60^\circ C$، جرم حل‌شونده در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم حل‌شونده}=561g\text{محلول}\times\frac{120g\text{حل‌شونده}}{(100+120)g\text{محلول}}=306gNaNO_3$$

$\Rightarrow ۵۶۱-۳۰۶=۲۵۵g$ آب

در محلول نهایی $(۱۰^\circ C)$ ، $(۳۰۶-۱۰۲=)۲۰۴g$ حل‌شونده وجود دارد.

$$S=\frac{۲۰۴}{۲۵۵}\times ۱۰۰=۸۰ \text{ در } ۱۰^\circ C$$

معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک بر حسب دما را می‌نویسیم:

$$\Rightarrow \frac{S-۸۰}{۱۲۰-۸۰}=\frac{\theta-۱۰}{۶۰-۱۰}\Rightarrow S=۰/۸\theta+۷۲$$

انحلال‌پذیری نمک در دمای θ را x فرض می‌کنیم؛ در این صورت درصد جرمی و مولاریتهٔ محلول آن برابر است با:

$$a=\frac{x}{x+۱۰۰}\times ۱۰۰=\frac{۱۰۰x}{۱۰۰+x} \text{ (درصد جرمی)}$$

$$M=\frac{۱۰ad}{M}=\frac{۱۰\times\frac{۱۰۰x}{۱۰۰+x}\times ۱/۱۸}{۸۵}=\frac{۲۳۶x}{۱۷(۱۰۰+x)} \text{ مولاریته}$$

$$x=۱۷M\Rightarrow x=۱۷\times\frac{۲۳۶x}{۱۷(۱۰۰+x)}\Rightarrow x=۱۳۶$$

حال با استفاده از مقدار انحلال‌پذیری، θ را به دست می‌آوریم:

$$۱۳۶=۰/۸\theta+۷۲\Rightarrow \theta=۸۰^\circ C$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۸، ۹۹، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۸۷- گزینهٔ «۳»

(علیرضا بیانی)

فقط مورد چهارم صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: واکنش‌پذیری B از H بیشتر است ولی رسانایی الکتریکی D (شبه‌فلز) از E (نافلز) بیشتر است.

مورد دوم: با توجه به جدول صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ شعاع اتمی Li از شعاع اتمی Cl بیشتر است.

مورد سوم: برم مایع می‌باشد که با سایر عناصر هم‌دوره خود حالت فیزیکی متفاوتی دارد و در دمای $۲۰۰^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

مورد چهارم: با بررسی نمودار تغییر شعاع عناصر دوره سوم، کمترین تفاوت شعاع اتمی بین S و Cl می‌باشد.(بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)

مورد پنجم: F بیشترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد که در واکنش با S که یک نافلز است، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

۸۸- گزینهٔ «۱»

(علی امینی)

$$TiO_۲(s)+۲Mg(s)\rightarrow Ti(s)+۲MgO(s)$$
$$MgO(s)+۲HCl(aq)\rightarrow MgCl_۲(aq)+H_۲O(l)$$

$$\text{اختلاف جرم فراورده } ۱۲kgTiO_۲\times\frac{۷۲}{۱۰۰}\times\frac{۸۰gMgO-۴۸gTi}{۸۰gTiO_۲}\times\frac{R}{۱۰۰}=۲/۵۹۲kg$$

$$R=\%۷۵$$

$$۱۲kgTiO_۲\times\frac{۱۰۰۰g}{۱kg}\times ۰/۷۲\times ۰/۷۵\times\frac{۱molTiO_۲}{۸۰gTiO_۲}\times\frac{۲molMgO}{۱molTiO_۲}$$
$$\times\frac{۲molHCl}{۱molMgO}\times\frac{۳۶/۵gHCl}{۱molHCl}\times\frac{۱۰۰g\text{ محلول}}{۳۰gHCl}$$
$$\times\frac{۱mL}{۱/۴۶g\text{ محلول}}\times\frac{۱L}{۱۰۰۰mL}=۲۷L$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۹- گزینهٔ «۲»

(متین قنبری)

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی موارد:

آ) گریس $(C_{۱۸}H_{۳۸})$ نسبت به وازلین $(C_{۲۵}H_{۵۲})$، شمار اتم‌های کربن کمتری دارد و فرارتر است.

ب) در آلکان‌های مایع نه گوناگون! توجه داشته باشید که در دمای اتاق، آلکان‌هایی به هر سه حالت فیزیکی یافت می‌شود.

پ) در دمای اتاق، چهار عضو نخست خانوادهٔ آلکان‌ها به‌صورت گازی هستند و برای آنها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد. (متان،اتان،پروپان و بوتان) نام همهٔ آن‌ها از اسم کسانی که آنها را کشف کرده‌اند، برگرفته شده است.

ت) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

$$C_nH_{۲n+۲}\Rightarrow C_{۱۰}H_{۲۲}...C_{۱۵}H_{۳۲}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹ و ۴۶)

۹۰- گزینهٔ «۳»

(سهراب صادقی‌زاده)

همهٔ موارد درست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: فرمول مولکولی نفتالن $C_{۱۰}H_۸$ و فرمول مولکولی پارازایلن $C_۸H_{۱۰}$ می‌باشد.

مورد دوم: نام ترکیب داده شده ۵- برمو -۳، ۴-دی‌اتیل- ۶-فلوئورو-۲، ۵، ۷- تری‌متیل نونان است: مجموع اعداد در نامگذاری $=۳۲$

با جایگزین کردن گروه‌های $-CH_۳$ با هیدروژن، نام ترکیب ۴- برمو - ۵-فلوئورو -۲، ۳- دی‌متیل‌هپتان می‌شود: مجموع اعداد در نامگذاری $=۱۴$

مورد سوم: فرمول مولکولی این هیدروکربن $C_{۳۸}H_{۵۰}$ می‌باشد که جرم مولی آن برابر $۵۰۶g.mol^{-۱}$ است.

مورد چهارم: کاتالیزگر مورد استفاده در واکنش کلردار کردن اتن، $FeCl_۳$ می‌باشد که در واکنش با $NaOH$، رسوب آجری‌رنگی $Fe(OH)_۳$ را تولید می‌کند.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹، ۳۶ تا ۴۲، ۱۱۴ و ۱۲۱)

۹۱- گزینهٔ «۳»
(مرتضی معمری)

فقط مورد پنجم نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: در دمای یکسان، ظرفیت گرمایی دو مقدار از یک نوع ماده متناسب با مقدار ماده است.

مورد دوم: چون میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های دو ظرف برابر است، دمای آنها برابر است.

مورد سوم: چون ظرفیت گرمایی آب ظرف **B** کمتراست، دمای آن بیشتر افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: چون ظرفیت گرمایی آب ظرف **B** نصف آب ظرف **A** است، بنابراین گرمایی که **B** جذب می‌کند، نصف **A** خواهد بود.

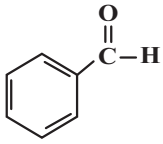
مورد پنجم: انرژی گرمایی هم‌ارز مجموع انرژی جنبشی مولکول‌ها است و چون ظرف **A** مقدار آب بیشتری دارد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۵۴ تا ۵۷)

۹۲- گزینهٔ «۳»
(فرزاد حسینی)

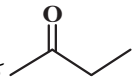
فقط مورد آ نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) بنزآلدهید  مادهٔ آلی موجود در بادام است.

ب) ساده‌ترین کتون $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$، پروپانون (استون) با جرم مولی $(3\times12)+(6)+(16)=58g.mol^{-1}$ است.

پ) آنتالپی پیوند: $C\equiv O > C=O$

ت) کتون مورد نظر  که $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ دارای دو خط و ۳ کربن دیگر داریم که ۳ خط را تشکیل می‌دهند و فرمول مولکولی این کتون C_4H_8O می‌باشد و فرمول مولکولی اولین عضو کتون‌ها C_3H_6O است پس داریم:

جرم مولی گروه $=CH_2$ = جرم مولی C_3H_6O- جرم مولی C_4H_8O

$=12+2(1)=14g.mol^{-1}$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۶۸ تا ۷۹)

۹۳- گزینهٔ «۳»
(متین قنبری)

واکنش a: $\frac{1}{2}O_2(g)+ClF(g)\rightarrow\frac{1}{2}Cl_2O(g)+\frac{1}{2}OF_2(g)$

$$\Delta H=\frac{+168}{2}=+84kJ$$

واکنش b: $\frac{1}{2}O_2(g)+F_2(g)\rightarrow OF_2(g)$

$$\Delta H'=\frac{-44}{2}=-22kJ$$

واکنش c: $\frac{1}{2}Cl_2O(g)+\frac{3}{2}OF_2(g)\rightarrow ClF_3(l)+O_2(g)$

$$\Delta H'=\frac{-394}{2}=-197kJ$$

واکنش کلی: $ClF(g)+F_2(g)\rightarrow ClF_3(l)$

$$\Delta H=84+(-22)+(-197)=-135kJ$$

$$(1molClF\times\frac{54/5gClF}{1molClF})+(1molF_2\times\frac{38gF_2}{1molF_2})=92/5gGas$$

$$185gGas\times\frac{135kJ}{92/5gGas}=270kJ$$

$$\Rightarrow R\ \text{انرژی واکنش}=\frac{Q}{\Delta t}=\frac{270kJ}{60s}=4/5kJ.s^{-1}$$

$$Q=mc\Delta\theta\Rightarrow m=\frac{Q}{c\Delta\theta}\Rightarrow m=\frac{270\times10^3J}{0/45\frac{J}{g.^\circ C}\times40^\circ C}$$

$$\times\frac{1kgFe}{10^3gFe}=15kgFe$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۲ تا ۷۵، ۹۰ و ۹۱)

۹۴- گزینهٔ «۳»
(آرمان اکبری)

موارد آ، پ و ث نادرست‌اند.

با توجه به ساختار داده شده فرمول شیمیایی آن برابر با $C_{17}H_{19}NO_3$ است.

بررسی موارد:

آ) در ساختار آن ۲ گروه هیدروکسیل، ۱ گروه اتری و ۱ گروه آمینی مشاهده می‌شود پس در مجموع ۳ گروه عاملی متفاوت دارد (نه چهار تا)

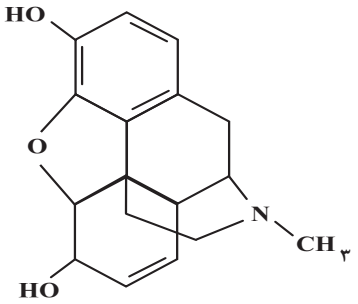
ب) تعداد هیدروژن‌های موجود در ساختار آن برابر ۱۹ و تعداد اتم‌های کربن نفتالن $(C_{10}H_8)$ برابر ۱۰ است

پ) مطابق ساختار تعداد پیوندهای $C-C$ برابر ۱۴ و تعداد پیوندهای $C-H$ برابر با ۱۷ است پس اختلاف این دو، ۳ واحد خواهد بود.

ت) گشنیز و ویتامین **D** هر دو دارای گروه هیدروکسیل هستند.

ث) ساختار ۲ هپتانون به‌صورت زیر است:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ پس ۴ گروه CH_2 دارد در ساختار مورفین ۳ حلقهٔ کربن یافت می‌شود. (۵ حلقه داریم اما در ۲ تا از آنها غیر از کربن عنصر دیگری وجود دارد.



(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۱۱۱)

۹۵- گزینهٔ «۲» *(فرزاد حسینی)*

به ازای مصرف ۲ مول N_2O_5، ۵ مول گاز تولید می‌شود (طبق واکنش اصلی) یعنی شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازهٔ ۳ مول افزایش می‌یابد بنابراین داریم:

$$\text{شمار مول‌های اولیه}_{N_2O_5} = 0/5\frac{mol}{L}\times 10L = 5mol N_2O_5$$

$$\text{میزان افزایش شمار مول‌ها} = \frac{70}{100}\times 5mol = 3/5mol$$

$2(N_2O_5$ مول مصرف$)$	$3($مول افزایش شمار مول‌ها$)$
$x(N_2O_5$ مول مصرف$)$	$3/5($مول افزایش شمار مول‌ها$)$

$$\Rightarrow x = \frac{7}{3}mol$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n|}{V.\Delta t_{\text{ضریب}}} = \frac{\frac{7}{3}}{10\times\frac{1}{3}\times 2} = 0/35mol.L^{-1}.min^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۹۶- گزینهٔ «۱» *(حسن رحمتی کوکنده)*

فقط مورد (آ) صحیح می‌باشد. بررسی موارد نادرست:

ب) آلکان‌ها و هیدروکربن‌های سیرشده به دلیل نداشتن پیوند دوگانه در زنجیر هیدروکربنی خود در پلیمری شدن شرکت نمی‌کنند.

پ) پلی‌اتن برخلاف سلولز، نشاسته و پروتئین، جزو پلیمرهای ساختگی می‌باشد.

ت) الیاف پنبه از پلیمر سلولز تشکیل شده است و اندازه مولکول‌های آن بزرگ است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(مسعود طبرسا)*

$$\underset{\text{اسید}}{C_3H_7COOH} + \underset{\text{الکل}}{CH_3OH} \rightleftarrows \underset{\text{استر}}{C_3H_7COOCH_3} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

$$\text{استر}?g = \text{اسید}44g\times\frac{1mol\,\text{اسید}}{88g\,\text{اسید}}\times\frac{1mol\,\text{استر}}{1mol\,\text{اسید}}\times\frac{102g\,\text{استر}}{1mol\,\text{استر}}\times\frac{70}{100}\times\frac{80}{100} = 28/56g\,\text{استر}$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۹۸- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا دادخواه)*

عبارت‌های پ و ت درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و در همدیگر حل نمی‌شوند.

عبارت (ب): در کلوییدها مسیر عبور نور قابل تشخیص بوده و همواره از همه بخش‌های کلویید عبور نمی‌کند.

عبارت (پ): مخلوط آب، روغن و صابون یک کلویید است از این رو مرز مشخص میان اجزایش نخواهد داشت.

عبارت (ت): صابون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی بوده که به ترتیب با مولکول‌های آب و مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌سازد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۸)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

تنها مورد پنجم درست است. بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: ذرات سازندهٔ ترکیبات مولکولی، اتم‌ها هستند نه یون‌ها! ترکیب مولکولی، یون سازنده ندارد؛ تعریف درست یونش: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌هایی تبدیل می‌شود.

مورد دوم: قدرت اسیدی به K_a بستگی دارد و رسانایی نیز به میزان یون‌های موجود در محلول بستگی دارد. ممکن است مولاریتهٔ اولیهٔ یک اسید ضعیف آنقدری زیاد باشد که شمار یون‌ها و رسانایی آن از محلول اسیدی که K_a بیشتری دارد نیز بیشتر شود.

مورد سوم: K_a با درجهٔ یونش رابطهٔ مستقیم دارد. $(K_a = M\alpha^2)$ اما به این معنا نیست که K_a بیشتر به‌طور حتم باعث α بیشتر شود. در صورتی این قضیه صادق است که غلظت دو محلول برابر باشد.

مورد چهارم: در سامانه‌های تعادلی، پس از برقراری تعادل نیز واکنش‌های رفت و برگشت با سرعت یکسان در حال انجام هستند.

مورد پنجم: نظریهٔ آرنیوس دربارهٔ اسیدها و بازهای محلول در آب می‌تواند توضیح دهد. در این واکنش HCl حالت فیزیکی گازی دارد و در نظریهٔ آرنیوس، بحث نمی‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(امیر ماتمیان)*

$$\begin{bmatrix} H^+ \\ \text{یا} \\ OH^- \end{bmatrix} = \frac{|m_1v_1n_1 \pm m_2v_2n_2|}{v_1+v_2}$$

(+: هم‌جنس، −: غیرهم‌جنس)

$$M_{\text{باز اولیه}} = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{10\times 1/5\times 1/2}{150} = 0/12mol.L^{-1}$$

$$[OH^-]_{\text{اولیه}} = M.\alpha.n = 0/12\times 1\times 2 = 0/24mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow pOH_{\text{اولیه}} = -\log_{10}^{3\times 3\times 10^{-2}} = 2-\log^3 - 3\log^2$$

$$pOH_{\text{اولیه}} = 2-0/5-3\times(0/3) = 0/6$$

$$pH_{\text{اولیه}} = 14-0/6 = 13/4$$

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{|\overset{\text{اسید}}{1/8\times 0/5\times 1} - \overset{\text{باز}}{0/12\times 4\times 2}|}{4/5} = \frac{|0/9-0/96|}{4/5}$$

$$= \frac{6\times 10^{-2}}{4/5} = \frac{4}{3}\times 10^{-2}mol.L^{-1}$$

$$pOH_{\text{نهایی}} = -\log^{\frac{۴}{۳}\times ۱۰^{-۲}} = ۲ - \log^{۲^{۲}} + \log^{۳}$$

$$= ۲ - ۲\times(۰/۳) + ۰/۵ = ۱/۹$$

$$pH_{\text{ثانویه}} = ۱۴ - ۱/۹ = ۱۲/۱$$

$$\Delta pH = |pH_{\text{ثانویه}} - pH_{\text{اولیه}}|$$

$$\Delta pH = |۱۲/۱ - ۱۳/۴| = ۱/۳$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۰۱- گزینهٔ «۱» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

چون دما در ظرف آهن (II) سولفات محلول حاوی تیغهٔ روی بالاتر می‌رود، نشان می‌دهد که توان اکسایش روی بیش از آهن است و در سلول گالوانی روی – آهن، محلول حاوی تیغه روی نیم‌سلول آندی و روی آند به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جهت جریان حرکت الکترون از آند به کاتد و از سمت روی به طرف آهن است.

گزینهٔ «۳»: آنیون‌ها به سمت آند می‌روند و وارد ظرف حاوی تیغهٔ روی می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: $Zn(s) \rightarrow Zn^{۲+}(aq) + ۲e^-$

$$۱/۳gZn \times \frac{۱mol\,Zn}{۶۵gZn} \times \frac{۲mole^-}{۱molZn} \times \frac{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}e^-}{۱mole^-} \simeq ۲/۴\times ۱۰^{۲۲}e^-$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

۱۰۲- گزینهٔ «۴» *(متین قنبری)*

$$Fe(s) + Cu^{۲+}(aq) \rightarrow Fe^{۲+}(aq) + Cu(s)$$

نکته: با گذشت زمان،از یک سو جرم تیغهٔ آندی کاهش می‌یابد و از سوی دیگر، جرم تیغهٔ کاتدی افزایش می‌یابد.

میزان افزایش جرم تیغهٔ‌کاتدی + میزان کاهش جرم تیغهٔ آندی = اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی

$$\left.\begin{array}{l} ۱mol\,Fe \times \frac{۵۶gFe}{۱mol\,Fe} = ۵۶gFe \\ ۱molFe \times \frac{۱mol\,Cu}{۱mol\,Fe} \times \frac{۶۴gCu}{۱mol\,Cu} = ۶۴gCu \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \Delta m = ۵۶g + ۶۴g = ۱۲۰g$$

$$۹۰۰g \times \frac{۱mol\,Fe}{۱۲۰g} \times \frac{۲mole^-}{۱mol\,Fe} \times \frac{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}e^-}{۱mole^-} = ۹/۰۳\times ۱۰^{۲۴}e^-$$

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(محمّدرضا جمشیری)*

عبارت‌های اول و سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: حجم گاز تولیدی (نه جرم) در برقکافت آب در اطراف تیغهٔ کاتدی، ۲ برابر حجم آن در تیغهٔ آندی است.

مورد دوم:

$$۲H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^-$$

$$?gO_۲ = ۱/۵mole^- \times \frac{۱molO_۲}{۴mole^-} \times \frac{۳۲gO_۲}{۱molO_۲} = ۱۲gO_۲$$

مورد سوم: حالت فیزیکی آب، مایع است.

مورد چهارم: افزودن مقدار زیادی کلسیم‌کلرید به سدیم‌کلرید، دمای ذوب آن را تا حدود $۵۸۷^\circ C$ پایین می‌آورد.

مورد پنجم: در هر دو نیم واکنش، H^+ تولیدی محیط را اسیدی می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۴ و ۵۵)

۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(سید رضا رضوی)*

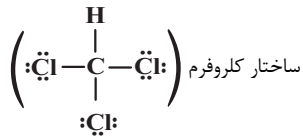
موارد ب و ت درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد آ) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی $SO_۳$ و $SO_۲$، اکسیژن دارای بار جزئی منفی بوده و با رنگ قرمز نمایش داده می‌شود.

مورد ب) $SO_۳$ ناقطبی و SCO قطبی است.

مورد پ) $SO_۳$ با توجه به شکل کتاب درسی ساختار صفحه‌ای و $NH_۳$ ساختاری هرمی دارد.

مورد ت) در ساختار $SO_۳$ نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی برابر $\frac{۸}{۴}$ و در ساختار کلروفرم  این نسبت برابر $\frac{۹}{۴}$ است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(علی امینی)*

در یون‌های با بار یکسان، کاتیون به دلیل شعاع کمتر نسبت به آنیون، چگالی بار (نسبت بار به شعاع) بیشتری دارد. مقایسه

$$\frac{|q|}{r} : Al^{۳+} > P^{۳-}, Mg^{۲+} > S^{۲-}, Na^+ > Cl^- \Leftarrow$$ رد گزینه‌های «۱ و ۲»

با محاسبهٔ عددی $\frac{q}{r}$ در یون‌های $Mg^{۲+}$ و $P^{۳-}$ به پاسخ صحیح دست می‌یابیم:

$$\begin{cases} Mg^{۲+} : \frac{۲}{۷۲} \simeq ۲/۷۸\times ۱۰^{-۲}\frac{e}{pm} \\ P^{۳-} : \frac{۳}{۲۱۲} \simeq ۱/۴۲\times ۱۰^{-۲}\frac{e}{pm} \end{cases} \Rightarrow Mg^{۲+} > P^{۳-} \Rightarrow$$ رد گزینهٔ «۴»

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

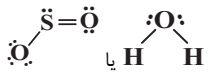
۱۰۶- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: فرمول مولکولی کلروفرم به صورت $CHCl_۳$ است. اگر ۲۵٪ از اتم‌های هیدروژن در متان را با اتم‌های Cl جایگزین کنیم، کلرومتان $(CH_۳Cl)$ حاصل می‌شود.

مورد دوم: اکسیدهای جامد و خالص از ۲ عنصر اول گروه ۱۴، به ترتیب یخ خشک $(CO_2(s))$ و کوارتز $(SiO_2(s))$ هستند. شفافیت و سختی SiO_2 از CO_2 بیشتر است.

مورد سوم: ترکیبات مولکولی خمیده ترکیبات ۳ اتمی هستند که اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی می‌باشد.



مورد چهارم: نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیبات GaF_3, Ga_2O_3, GaN به ترتیب $3,1/5,1$ است.

آنتالپی فروپاشی: $GaF_3 < Ga_2O_3 < GaN$

$3+1=4 \quad 3+2=5 \quad 3+3=6$

در نتیجه آنتالپی فروپاشی ترکیب Ga با اولین عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ با نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها، رابطهٔ معکوس دارد.

مورد پنجم: در نیتینول عناصر $_{22}Ti$ و $_{28}Ni$ به‌کار رفته است.

$_{22}Ti : [Ar]3d^2 4s^2 \Rightarrow$

الکترون‌های ظرفیتی: $2(3+2)+2(4+0)=18$: مجموع $n+l$

$_{28}Ni : [Ar]3d^8 4s^2 \Rightarrow$

الکترون‌های ظرفیتی: $8(3+2)+2(4+0)=48$: مجموع $n+l$

اختلاف خواسته شده $48-18=30$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۳ تا ۷۵ و ۷۷ تا ۸۱ و ۸۶)

۱۰۷- گزینهٔ «۳»

(هادی مهری‌زاده)

واکنش‌های شیمیایی صرف‌نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند. *(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)*

۱۰۸- گزینهٔ «۴»

(متین قنبری)

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش تعادلی:

$$N_2(g)+O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$$

$$K=\frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}=\frac{(\frac{3}{0/5})^2}{(\frac{2}{0/5})(\frac{0/5}{0/5})}=\frac{36}{4}=9$$

غلظت مولی جدید گاز اکسیژن $\frac{(0/5+1/5)molO_2}{0/5L}=4mol.L^{-1}$

در نتیجه داریم:

	N_2	O_2	NO
غلظت اولیه	۴	۴	۶
تغییر غلظت	$-x$	$-x$	$+2x$
غلظت تعادلی	$4-x$	$4-x$	$6+2x$

$$K=\frac{(6+2x)^2}{(4-x)(4-x)}=9 \Rightarrow \frac{(6+2x)^2}{(4-x)^2}=3^2 \Rightarrow \frac{6+2x}{4-x}=3$$

$$\Rightarrow 6+2x=12-3x \Rightarrow 5x=6 \Rightarrow x=1/2mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{N_2}=2/8mol.L^{-1}\times 0/5L=1/4mol \\ n_{O_2}=2/8mol.L^{-1}\times 0/5L=1/4mol \\ n_{NO}=8/4mol.L^{-1}\times 0/5L=4/2mol \end{cases}$$

$\Rightarrow$ مول گازی مواد در تعادل جدید $=1/4+1/4+4/2=7molGas$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۰۹- گزینهٔ «۱»

(حامد رمضانیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کاهش حجم ظرف منجر به افزایش سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت می‌شود.

گزینهٔ «۲»: این واکنش گرماده است

بنابراین افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند. با برگشت تعادل مقدار گاز O_2 نیز بیشتر می‌شود.

گزینهٔ «۳»: اکسید ناقطبی گوگرد SO_3 است که افزایش آن تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

گزینهٔ «۴»: افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و K را کاهش می‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۱۱۰- گزینهٔ «۳»

(سروش عبادی)

واکنش‌های انجام شده به‌صورت زیر است:

$$C_2H_4(g)+HCl(g) \rightarrow \underbrace{C_2H_5Cl(g)}_{\text{ترکیب A}}$$

$$\underbrace{C_2H_4O_2(l)}_{\text{ترکیب X}}+C_2H_5OH(l) \xrightarrow{H_2SO_4} C_4H_8O_2(l)+H_2O(l)$$

$\rightarrow$ ترفتالیک اسید $(C_8H_6O_4)$ (ترکیب Y) + محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن

$C_2H_4 +$ محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات $\rightarrow$ اتیلن گلیکول $(C_2H_6O_2)$ (ترکیب Z)

بنابراین ترکیب‌های A، X، Y و Z به ترتیب C_2H_5Cl، $C_2H_4O_2$، $C_8H_6O_4$ و $C_2H_6O_2$ هستند. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر ترکیب برابر است با:

$A: C_2H_5Cl: 2C+5(+1)+(-1)=0 \rightarrow 2C=-4$

$X: C_2H_4O_2: 2C+4(+1)+2(-2)=0 \rightarrow 2C=0$

$Y: C_8H_6O_4: 8C+6(+1)+4(-2)=0 \rightarrow 8C=+2$

$Z: C_2H_6O_2: 2C+6(+1)+2(-2)=0 \rightarrow 2C=-2$

پس مقایسه درست مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در ترکیبات داده شده، به‌صورت «$A<Z<X<Y$» است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۱۰ تا ۱۱۶)

ریاضی

۱۱۱- گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ انصاری)*

$A=\{۲,۳,۴\}, B=\{۰,۱,۲,۳\}$

$\Rightarrow (A-B)\cup(B-A)=\{۴\}\cup\{۰,۱\}=\{۰,۱,۴\}$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۹)*

می‌دانیم $\sqrt{۸}=\sqrt{۴\times۲}=۲\sqrt{۲}$ و $\sqrt{۲۷}=\sqrt{۹\times۳}=۳\sqrt{۳}$، پس:

$$A=\frac{\sqrt{۸}+\sqrt{۲۷}}{۵-\sqrt{۶}}=\frac{۲\sqrt{۲}+۳\sqrt{۳}}{۵-\sqrt{۶}}\times\frac{۵+\sqrt{۶}}{۵+\sqrt{۶}}$$

$$=\frac{۱۰\sqrt{۲}+۱۵\sqrt{۳}+(۲\sqrt{۲})(\sqrt{۶})+(۳\sqrt{۳})(\sqrt{۶})}{۵^۲-۶}$$

از طرفی $\begin{cases}(۲\sqrt{۲})(\sqrt{۶})=۲\sqrt{۲}(\sqrt{۲}\sqrt{۳})=۴\sqrt{۳}\\(۳\sqrt{۳})(\sqrt{۶})=۳\sqrt{۳}(\sqrt{۳}\sqrt{۲})=۹\sqrt{۲}\end{cases}$، پس:

$$A=\frac{۱۰\sqrt{۲}+۱۵\sqrt{۳}+۴\sqrt{۳}+۹\sqrt{۲}}{۱۹}=\frac{۱۹\sqrt{۲}+۱۹\sqrt{۳}}{۱۹}=\sqrt{۲}+\sqrt{۳}$$

می‌دانیم $\sqrt[۴]{۹}=\sqrt[۴]{۳^۲}=\sqrt{۳}$، پس:

$$B=۲(\sqrt[۴]{۹}-۱)^{-۱}=\frac{۲}{\sqrt[۴]{۹}-۱}=\frac{۲}{\sqrt{۳}-۱}\times\frac{\sqrt{۳}+۱}{\sqrt{۳}+۱}=\frac{۲(\sqrt{۳}+۱)}{\underbrace{۳-۱^۲}_{۲}}$$

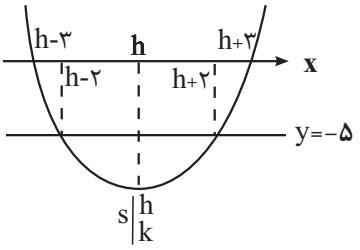
$$=\sqrt{۳}+۱$$

لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A-B=(\sqrt{۲}+\sqrt{۳})-(\sqrt{۳}+۱)=\sqrt{۲}-۱$$

(توان های گویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحهٔ ۶۶)

۱۱۳- گزینهٔ «۲» *(بابک سادات)*



نقطهٔ تقاطع نمودار تابع درجه دوم (سهمی) f با محور تقارن آن، همان راس سهمی است. ضابطهٔ تابع f بر اساس راس $S=(h,k)$ به صورت زیر است:

$$f(x)=a(x-h)^۲+k$$

نقاط تقاطع هر خط موازی محور x ها (در صورت برخورد) با سهمی f، نسبت به محور تقارن سهمی متقارن‌اند، پس با توجه به فرض داریم:

$\begin{cases}x=h\pm\frac{۶}{۲}=h\pm۳ & \text{طول نقاط برخورد با محور x ها}\\ x=h\pm\frac{۴}{۲}=h\pm۲ & \text{طول نقاط برخورد با خط y=-۵}\end{cases}$

$$\begin{cases}۰=a(h\pm۳-h)^۲+k=۹a+k\\-۵=a(h\pm۲-h)^۲+k=۴a+k\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=۱\\k=-۹\end{cases}$$

در نتیجه عرض راس سهمی f برابر k=-۹ است.

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۴- گزینهٔ «۱» *(بابک سادات)*

بالاتر نیست یعنی کوچکتر یا مساوی است پس داریم: $f(x)\le۴$

$$\frac{x(۵x^۲-۷x+۱۶)}{x(x^۲+۱)}\le۴\Rightarrow ۵x^۲-۷x+۱۶\le۴x^۲+۴$$

$$\Rightarrow x^۲-۷x+۱۲\le۰\Rightarrow(x-۳)(x-۴)\le۰\Rightarrow x\in[۳,۴]\Rightarrow b-a=۴-۳=۱$$

تذکّر (۱): xها را از صورت و مخرج ساده کردیم.

تذکّر (۲): چون مخرج همواره مثبت بود، طرفین وسطین کردیم.

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۵- گزینهٔ «۳» *(بهرام حلاج)*

با توجه به فرضیات مسأله:

$$f(x)=ax+b\ ,\ g(x)=x, h(x)=c$$

حال داریم:

$$(f+g+h)(x)=(a+۱)x+(b+c)=-x+۸$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a+۱=-۱\Rightarrow a=-۲\\b+c=۸\ (۱)\end{cases}$$

$$f(h(x))=f(c)=ac+b=-۲c+b=-۷\ (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} b=۳, c=۵\Rightarrow\begin{cases}f(x)=-۲x+۳\Rightarrow f(۳)=-۳\\h(x)=۵\Rightarrow h(\sqrt{۵})=۵\end{cases}\xrightarrow{+}۲$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۱۶- گزینهٔ «۲» *(علی آزاد)*

با توجه به اینکه حروف تکراری در میان حروف داده شده وجود دارد می‌بایست حالت‌های زیر را به تفکیک مورد بررسی قرار داد:

(حالت اول) از هر حرف فقط یکبار استفاده می‌شود. (حروف تکراری نباشد):

$$\binom{۵}{۳}=۱۰$$

(حالت دوم) دو حرف A انتخاب شود و از مابقی حروف یک حرف انتخاب گردد:

$$\binom{۴}{۱}=۴$$

(حالت سوم) دو حرف N انتخاب شود و از مابقی حروف یک حرف انتخاب گردد:

$$\binom{۴}{۱}=۴$$

(حالت چهارم) فقط سه حرف A انتخاب شود. : $\binom{۴}{۰}=۱$

تعداد کل حالت‌ها $=۱۰+۴+۴+۱=۱۹$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۱۷– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

ابتدا احتمال هر پیشامد را محاسبه می‌کنیم:

۲ سکه از ۳ سکه

فقط دو سکه پشت : $P(A)=\frac{\binom{3}{2}}{2^3}=\frac{3}{8}$

احتمال اینکه عدد هر کدام از تاس‌ها مضرب ۳ باشد $\frac{2}{6}$ است (۳ یا ۶ رو شود)

هر دو تاس مضرب ۳ : $P(B)=\frac{2}{6}\times\frac{2}{6}=\frac{1}{9}$

تاس اول مضرب ۳ — تاس دوم مضرب ۳

دو پیشامد A و B مستقل‌اند.

$$P(A\cap B)=P(A).P(B)=\frac{3}{8}\times\frac{1}{9}=\frac{1}{24}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=\frac{3}{8}+\frac{1}{9}-\frac{1}{24}=\frac{32}{72}=\frac{4}{9}$$

(احتمال)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۸– گزینهٔ «۲» *(بابک سادات)*

این اتفاق در دو حالت ممکن است. حالت اول اینکه صورت کسر دارای ریشهٔ مضاعف باشد یعنی: $\Delta=a^2-4(9)=0\Rightarrow a=\pm 6$

حالت دوم زمانیست که صورت دارای دو ریشه باشد که یکی از آن‌ها ریشهٔ مخرج هم می‌باشد. در این‌صورت فقط یکی از جواب‌ها قابل قبول خواهد بود. پس با توجه به اینکه ریشه‌های مخرج $x=1$ و $x=4$ هستند، لازم است این دو عدد در صورت قرار گرفته و صورت را صفر کنند، پس داریم:

$$x=1\to(1)^2+a(1)+9=0\quad\Rightarrow a=-10$$

$$x=4\to(4)^2+a(4)+9=0\Rightarrow 4a=-25\Rightarrow a=\frac{-25}{4}$$

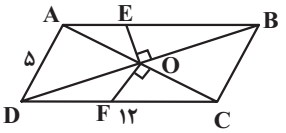
حاصلضرب مقادیر a $=(\frac{-25}{4})(-10)(-6)(6)=-2250$

(هندسهٔ تحلیلی و جبر)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۹– گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

ابتدا عمودهای **OE** و **OF** را رسم می‌کنیم.

چون قطرهای متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند و OE بر BD و OF بر AC عمود هستند، پس OE عمود منصف BD و OF عمود منصف AC هستند.



$$\text{BD عمود منصف OE}\to DE=BE$$

$$\text{AC عمود منصف OF}\to FC=AF$$

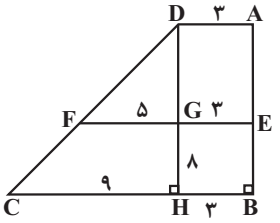
$$\Rightarrow AE+DF+\underbrace{DE}_{BE}+\underbrace{AF}_{FC}=\underbrace{AE+BE}_{AB}+\underbrace{DF+FC}_{DC}$$

$$=12+12=24$$

(هندسه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

از نقطهٔ D خطی موازی ساق قائم AB رسم می‌کنیم تا FE و BC را به ترتیب در G و H قطع کند. طبق قضیهٔ تالس در مثلث **CDH** داریم:



$$\frac{DG}{DG+8}=\frac{5}{9}\Rightarrow 9DG=5DG+40\Rightarrow 4DG=40$$

$$\Rightarrow DG=10$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث **CDH** داریم:

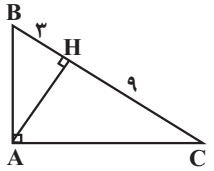
$$CD^2=DH^2+CH^2\Rightarrow CD^2=(8+10)^2+9^2=324+81=405$$

$$\Rightarrow CD=\sqrt{405}=\sqrt{81\times 5}=9\sqrt{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۲۱– گزینهٔ «۲» *(نریمان فتح‌اللهی)*

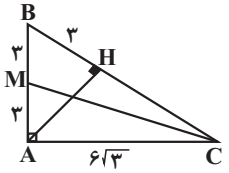
با توجه به اندازه‌های مشخص شده و روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع‌های AB و AC به‌دست می‌آیند.



$$AB^2=BH\times BC=3\times 12=36\Rightarrow AB=6$$

$$AC^2=CH\times CB=9\times 12=108\Rightarrow AC=6\sqrt{3}$$

بزرگترین میانهٔ مثلث، میانه وارد بر کوچکترین ضلع مثلث است، بنابراین داریم:



$$(CM)^2=(3)^2+(6\sqrt{3})^2=117$$

$\Rightarrow CM=\sqrt{117}$ بزرگترین میانه

کوچک‌ترین ارتفاع مثلث، ارتفاع وارد بر وتر است، داریم:

$$AH=\frac{AB\times AC}{BC}=\frac{6\times 6\sqrt{3}}{12}=3\sqrt{3}$$

$$\frac{\text{بزرگترین میانه}}{\text{کوچکترین ارتفاع}}=\frac{\sqrt{117}}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{39}}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$\left.\begin{array}{l} D_f \quad : x \ge \frac{3a}{4} \\ D_g \quad : x \le \frac{b}{4} \end{array}\right\} \xrightarrow{D_{2f-g}=\{1\}} \frac{3a}{4} = \frac{b}{4} = 1 \Rightarrow b = 4, a = \frac{4}{3}$$

و لذا:

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{4x-4} + k - 1 \\ g(x) = \sqrt{4-4x} + 3k \end{cases}$$

$$(2f-g)(1) = 2f(1) - g(1) = 2(k-1) - 3k = -k - 2 = k$$

$$\Rightarrow k = -1$$

در نتیجه:

$$3a - \frac{b}{2} - k = 4 - 2 - (-1) = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۲۳- گزینهٔ «۴» *(پویان طهرانیان)*

$$\cot(\frac{-15\pi}{4}) = \cot(-4\pi + \frac{\pi}{4}) = \cot\frac{\pi}{4} = 1$$

$$\tan^2(\frac{16\pi}{3}) = \tan^2(5\pi + \frac{\pi}{3}) = \tan^2\frac{\pi}{3} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

$$\cos(\frac{-13\pi}{3}) = \cos(\frac{13\pi}{3}) = \cos(4\pi + \frac{\pi}{3}) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\sin^2(\frac{17\pi}{4}) = \sin^2(4\pi + \frac{\pi}{4}) = \sin^2\frac{\pi}{4} = (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 \times 3 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{4} = 3/25$$

(مثلثات)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ انصاری)*

$$E = 10^{11/8 + 1/5M} \quad , \quad \frac{E_2}{E_1} = 250 \ , \ M_2 - M_1 = ?$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{10^{11/8 + 1/5M_2}}{10^{11/8 + 1/5M_1}} = 250 \Rightarrow 10^{1/5(M_2 - M_1)} = \frac{1000}{4}$$

از طرفین معادله **log** می‌گیریم:

$$1/5(M_2 - M_1) = 3 - 0/6 \Rightarrow M_2 - M_1 = \frac{2/4}{1/5} = 1/6$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(عباس اشرفی)*

ضریب جزءصحیح، یعنی عبارت $3x^2 + 1$ همواره بزرگتر یا مساوی ۱ است، پس هیچ موقع صفر نمی‌شود، لذا این تابع در طول‌هایی ناپیوسته است که $\frac{x_0}{a} \in \mathbb{Z}$ باشد. تابع f روی بازهٔ $[0,2)$ پیوسته است، بنابراین در بازهٔ بسته $[0,2]$ حداکثر به ازای $x = 2$ می‌تواند تابع ناپیوسته باشد.

$$\frac{2}{a} \le 1 \xrightarrow{a>0} 2 \le a$$

توجه: اگر $a < 0$ باشد، تابع f در $x=0$ پیوستگی راست ندارد.

(حد و پیوستگی)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» *(رضا علی‌نواز)*

می‌دانیم $P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ و با استفاده از رابطهٔ احتمال شرطی داریم:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)]}{1 - P(B)}$$

برای اینکه عبارت حداقل شود باید $P(A \cap B) = 0$ باشد، پس:

$$= \frac{1 - [\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - 0]}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{1 - \frac{11}{12}}{\frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{9}$$

(احتمال)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۲۷- گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ انصاری)*

$$n = 15 \ , \ \bar{x} = \frac{90}{15} = 6 \ , \ \sigma^2 = \frac{(x_1 - 6)^2 + \ldots + (x_{15} - 6)^2}{15} = 4$$

میانگین داده‌های حذف شده یعنی ۰,۹,۹ هم برابر $\bar{x} = 6$ است، پس:

$$\text{واریانس داده‌های باقی‌مانده} = \frac{\overbrace{(x_1-6)^2 + \ldots + (x_{15}-6)^2}^{60} \overbrace{-(0-6)^2}^{36} \overbrace{-(9-6)^2}^{9} \overbrace{-(9-6)^2}^{9}}{12} = \frac{1}{2}$$

(آمار)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

فرض کنید $f(x) = ax + b$ که در آن $a > 0$ است.

$$(fog)(x) = ag(x) + b = -4x + 3 \Rightarrow g(x) = \frac{-4x + 3 - b}{a}$$

حال داریم:

$$(f+g)(x) = ax + b + \frac{(-4x + 3 - b)}{a} = (a - \frac{4}{a})x + b + \frac{3 - b}{a} = 3x - 1$$

پس:

$$\Rightarrow a - \frac{4}{a} = 3 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 & \text{غ ق ق} \\ a = 4 & \checkmark \end{cases}$$

$$b + \frac{(3-b)}{a} = b + \frac{3-b}{4} = -1 \Rightarrow 3b + 3 = -4 \Rightarrow b = -\frac{7}{3}$$

$$f(x) = 4x - \frac{7}{3} \Rightarrow f(\frac{4}{3}) = \frac{16}{3} - \frac{7}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۹- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

ابتدا وارون تابع $f(x)$ را می‌یابیم داریم: $f^{-1}(x) = \frac{-x-1}{2x-3}$ حالا داریم:

$$D_{gof^{-1}} = \{x \mid x \in D_{f^{-1}}, f^{-1} \in D_g\}$$

$$= \{x \mid x \ne \frac{3}{2}, -3 < \frac{-x-1}{2x-3} < 3\}$$

$$-3 < \frac{-x-1}{2x-3} < 3 \Rightarrow |\frac{-x-1}{2x-3}| < 3 \Rightarrow |x+1| < 3|2x-3|$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 < 9(4x^2 - 12x + 9)$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 < 36x^2 - 108x + 81 \Rightarrow 35x^2 - 110x + 80 > 0$$

$$\Rightarrow 7x^2-22x+16>0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccc} x & & \frac{8}{7} & & 2 & \\ \hline & + & | & - & | & + \end{array} \Rightarrow x\in(-\infty,\frac{8}{7})\cup(2,+\infty)$$

$$D_{gof^{-1}}=R-\left[\frac{8}{7},2\right]$$

اعداد صحیحی که عضو دامنهٔ gof^{-1} نیستند: فقط ۲

(تابع) *(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)*

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(پویان طهرانیان)*

دورهٔ تناوب تابع $\frac{4\pi}{3}$ است پس:

$$\frac{2\pi}{|a|}=\frac{4\pi}{3}\Rightarrow |a|=\frac{3}{2}$$

از طرفی شروع حرکت sin از مبدأ نزولی است و با توجه به مثبت بودن ضریب sin در تابع، a باید منفی باشد پس $a=-\frac{3}{2}$ یعنی:

$$y=2+\sin(-\frac{3}{2}x)=2-\sin\frac{3}{2}x$$

$$\xrightarrow{x=\frac{28\pi}{9}} y=2-\sin\frac{3}{2}\times\frac{28\pi}{9}=2-\sin\frac{14\pi}{3}=2-\sin(5\pi-\frac{\pi}{3})$$

$$\Rightarrow y=2-\sin\frac{\pi}{3}=2-\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{4-\sqrt{3}}{2}$$

(مثلثات)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(پویان طهرانیان)*

$$\sin(x+\frac{\pi}{4})+\sin(x-\frac{\pi}{4})=\sin(x+\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4})+\sin(x-\frac{\pi}{4})=\frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$\Rightarrow \cos(x-\frac{\pi}{4})+\sin(x-\frac{\pi}{4})=\frac{\sqrt{10}}{3}\xrightarrow{\text{توان ۲}}$$

$$1+2\sin(x-\frac{\pi}{4})\cos(x-\frac{\pi}{4})=\frac{10}{9}\Rightarrow \sin 2(x-\frac{\pi}{4})=\frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow -\sin(\frac{\pi}{2}-2x)=\frac{1}{9}\Rightarrow \cos 2x=-\frac{1}{9}$$

از طرفی: $\xrightarrow{\cos 2\theta=2\cos^2\theta-1}\cos 4x=2\cos^2 2x-1$

$$=2(-\frac{1}{9})^2-1=\frac{-79}{81}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(رضا سیدنجفی)*

باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $2x-4$ برابر با ۱ است، یعنی $P(2)=1$.

برای محاسبهٔ باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $-x+1$ بایستی در ضابطهٔ f به‌جای xها ۱ را قرار دهیم، بنابراین:

$$f(1)=4(1)P(1+1)-(1)^2P(3-1)=4P(2)-P(2)$$

$$\Rightarrow f(1)=3P(2)\xrightarrow{P(2)=1}f(1)=3$$

(حد بی نهایت و حد در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(فرشاد صدیقی‌فر)*

$$\lim_{x\to 2^-} g(f(x))=g(f(2^-))$$

$$\lim_{x\to 2^-}\frac{x^3-x^2-x-2}{|x-2|}=\frac{(x-2)(x^2+x+1)}{-(x-2)}=(-7)^+$$

$$\Rightarrow g((-7)^+)=\frac{-5}{0^+}=-\infty$$

(حد بی نهایت و حد در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

۱۳۴- گزینهٔ «۲» *(نیما کریوریان)*

$$f(x)=ax^3-2x+2b\Rightarrow f'(x)=3ax^2-2\Rightarrow f''(x)=6ax$$

برای اینکه تابع $g(x)$ در R مشتق‌پذیر باشد، در ابتدا باید در نقطهٔ مرزی $x=-1$ پیوسته باشد:

$$f'(-1)=f(-1)\Rightarrow 3a-2=-a+2+2b\Rightarrow 4a-2b=4$$

شرط دوم مشتق‌پذیری این است که مشتق چپ و راست تابع $g(x)$ در نقطهٔ مرزی $x=-1$ برابر باشند:

$$f'(-1)=f''(-1)\Rightarrow 3a-2=-6a\Rightarrow a=\frac{2}{9}$$

$$4a-2b=4\Rightarrow b=\frac{-14}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» *(نیما کریوریان)*

در حوالی x=۲ داریم:

$$f(x)=[x]|x^2-2x|=\begin{cases}2(x^2-2x)\ , & x\ge 2\\ -(x^2-2x)\ , & x<2\end{cases}\Rightarrow f(x)=\begin{cases}2x^2-4x\ , & x\ge 2\\ -x^2+2x\ , & x<2\end{cases}$$

$$f'(x)=\begin{cases}4x-4\ , & x>2\\ -2x+2\ , & x<2\end{cases}$$

$$f'_+(2)-f'_-(2)=(4)-(-2)=6$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۳۶- گزینهٔ «۴» *(نیما کریوریان)*

عبارت خواسته شده همان عبارت مشتق حاصلضرب دو عبارت به‌صورت زیر می‌باشد:

$$y=(1+x^2)f''(x)+2xf'(x)\to y=((1+x^2)f'(x))'$$

$$f(x)=\frac{1-2x^2}{x^2+1}\Rightarrow f'(x)=\frac{-6x}{(x^2+1)^2}$$

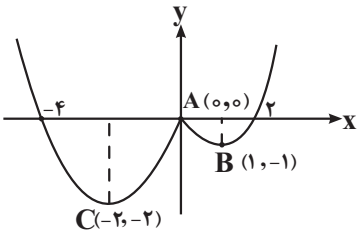
$$\Rightarrow y=((1+x^2)f'(x))'=((1+x^2)\times\frac{-6x}{(x^2+1)^2})'=(\frac{-6x}{(1+x^2)})'$$

$$\Rightarrow \frac{6x^2-6}{(1+x^2)^2}\xrightarrow{x=\sqrt{2}}y'(\sqrt{2})=\frac{12-6}{(1+2)^2}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲)

۱۳۷- گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

علاوه بر نقطهٔ مرز دامنه، رأس سهمی‌ها هم بحرانی‌اند، پس در مثلث ABC زیر داریم:



$m_{AB} = -۱ \,,\, m_{AC} = ۱ \Rightarrow \hat{A} = ۹۰^\circ$

$S = \frac{AB \times AC}{۲} = \frac{\sqrt{۲} \times ۲\sqrt{۲}}{۲} = ۲$

(کاربرد مشتق)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

$S = ۲\pi r^۲ + ۲\pi rh = ۱۲\pi \Rightarrow r^۲ + rh = ۶$

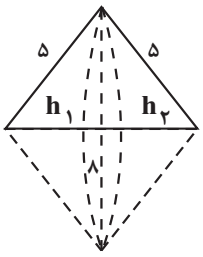
$V = \pi r^۲ h = \pi r^۲ (\frac{۶ - r^۲}{r}) = \pi(۶r - r^۳)$

$V' = \pi(۶ - ۳r^۲) = ۰ \Rightarrow r^۲ = ۲ \Rightarrow$ مساحت قاعده $= \pi r^۲ = ۲\pi$

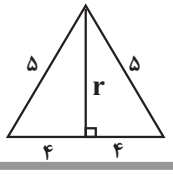
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۹- گزینهٔ «۳» *(بهزاد مهرمی)*

شکل حاصل، از دو مخروط با شعاع قاعدهٔ ۳ و ارتفاع ۴ تشکیل شده است.



برای محاسبهٔ حجم آن کافی است شعاع قاعده‌ها که برابر با ارتفاع وارد بر ضلع به طول ۸ است را به‌دست آوریم.



$r^۲ = ۵^۲ - ۴^۲ = ۲۵ - ۱۶ = ۹ \Rightarrow r = ۳$

مجموع ارتفاع دو مخروط برابر با همان ضلع بزرگ است.

$V_{\text{مخروط}} = \frac{۱}{۳}\pi r^۲ (h_۱ + h_۲) = \frac{۱}{۳}\pi \times ۳^۲ (۸) = ۲۴\pi$

(هندسه)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(بهزاد مهرمی)*

MN وتر مشترک دو دایرهٔ $C_۱$ و $C_۲$ است.

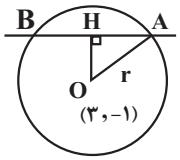
برای به‌دست آوردن معادلهٔ وتر مشترک دو دایرهٔ $C_۱$ و $C_۲$ کافی است معادله‌های آنها را از هم کم کنیم:

$$\begin{cases} x^۲ + y^۲ + ۲x = ۸ \\ x^۲ + y^۲ + ۲y = ۳ \end{cases} \Rightarrow ۲x - ۲y = ۵ \Rightarrow ۲x - ۲y - ۵ = ۰$$

برای به‌دست آوردن وتری که دایرهٔ $(۲x - ۶)^۲ + (۲y + ۲)^۲ = \frac{۲۵}{۲}$ روی خط $۲x - ۲y - ۵ = ۰$ جدا می‌کند، ابتدا معادلهٔ دایره را استاندارد می‌کنیم:

$۲^۲(x - ۳)^۲ + ۲^۲(y + ۱)^۲ = \frac{۲۵}{۲} \Rightarrow (x - ۳)^۲ + (y + ۱)^۲ = \frac{۲۵}{۸}$

مرکز دایره $(۳, -۱), r^۲ = \frac{۲۵}{۸} \Rightarrow r = \frac{۵}{\sqrt{۸}}$



$۲x - ۲y - ۵ = ۰$

فاصلهٔ مرکز دایره از خط $\Rightarrow OH = \frac{|۲ \times ۳ - ۲ \times (-۱) - ۵|}{\sqrt{۲^۲ + ۲^۲}} = \frac{۳}{\sqrt{۸}}$

$AH^۲ = r^۲ - OH^۲ = \frac{۲۵}{۸} - \frac{۹}{۸} = \frac{۱۶}{۸} = ۲$

$AH = \sqrt{۲} \Rightarrow AB = ۲AH = ۲\sqrt{۲}$

(هندسه)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

زمین‌شناسی

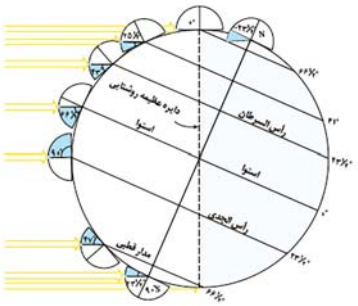
۱۴۱– گزینهٔ «۴» *(سیدمصطفی دهنوی)*

در ابتدای دی‌ماه خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ابتدای دی‌ماه فاصله زمین تا خورشید به حداقل مقدار خود یعنی ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد که به آن حضیض خورشیدی می‌گویند.

گزینهٔ «۲»: اختلاف طول مدت شب و روز در استوا در تمام طول سال ثابت و برابر ۱۲ ساعت است. در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیشتر می‌شود. عرض جغرافیایی مدار رأس‌السرطان برابر ۲۳/۵ درجه و عرض جغرافیایی مدار قطبی جنوب برابر ۶۶/۵ درجه می‌باشد. پس عرض جغرافیایی مدر رأس‌السرطان کمتر است و اختلاف طول مدت شب و روز در آن کمتر از مدار قطبی جنوب می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: براساس شکل صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی هنگامی‌که خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، زاویهٔ تابش خورشید در مدار قطبی جنوب ۴۷ درجه و در مدار رأس‌السرطان ۴۳ درجه می‌باشد. البته دقت کنید نیازی به حفظ کردن این اعداد نیست زیرا با عملیات ریاضی و تفاضل عرض جغرافیایی مدار مورد نظر با مدار رأس‌الجدی به راحتی می‌توانید زاویهٔ تابش خورشید در هر مداری را حساب کنید.



گزینهٔ «۴»: دقت کنید هنگامی خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، سایه‌ها در مدارهای بالاتر از رأس‌الجدی به سمت شمال و در مدارهای پایین‌تر از رأس‌الجدی به سمت جنوب قرار می‌گیرند. و این گزینه نادرست بیان شده است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین)(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۱۴۲– گزینهٔ «۱» *(فرشید مشعرپور)*

آمتیست (یا کوارتز بنفش)، عقیق، اپال و کوارتز دارای ترکیب سیلیسی (SiO_2) هستند. گارنت و زبرجد که نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین است، دارای ترکیب سیلیکاتی هستند. در حالی‌که فیروزه تورکوایز دارای ترکیب فسفاتی است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)
(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۱۴۳– گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها در ژئوفیزیک انجام می‌شود.

(پویایی زمین)(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۱۰۱)

۱۴۴– گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

تنها در ردیف ۲ از جدول، اطلاعات نادرست وجود دارد. سرب در دستهٔ عناصر جزئی قرار می‌گیرد (فرعی نادرست است.)

(زمین‌شناسی و سلامت)(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۲ و ۸۳)

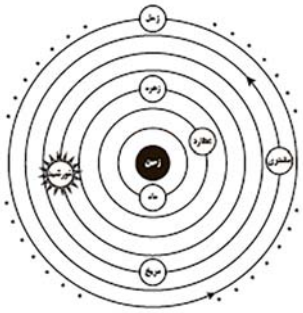
۱۴۵– گزینهٔ «۴» *(عرفان هاشمی)*

شکل مقطع BB' ، الف است و در قسمت B سرعت رود و در نتیجه فرسایش بیشتر است و در قسمت B' سرعت کمتر و در نتیجه رسوب‌گذاری بیشتر است.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۴۴)

۱۴۶– گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

در نظریهٔ زمین مرکزی (بطلمیوس)، مدار گردش خورشید بین زهره و مریخ قرار دارد.



(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۱۱)

۱۴۷- گزینهٔ «۲» *(گلنوش شمس)*

کاهش جرم‌ها از کاهش عدد جرمی مشخص می‌شود.

نیم‌عمر برخی از عناصر پرتوزا		
عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	۱/۲ میلیارد سال	آرگون ۴۰

۲۳۸ − ۲۰۶ = ۳۲

۲۳۵ − ۲۰۷ = ۲۸

۲۳۲ − ۲۰۸ = ۲۴

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۱۶)

۱۴۸- گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

سنگ‌های آهکی حفره‌دار، قابلیت تشکیل آبخوان را دارند و معمولاً در آن‌ها چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود، یکی از مهم‌ترین سنگ مخزن‌های نفتی هستند و برای تکیه‌گاه سد مناسب نیستند زیرا می‌توانند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۳۷، ۴۷ و ۶۳)

۱۴۹- گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، موقعیت تقریبی یک تودهٔ معدنی در زیرِ زمین مشخص می‌شود. *(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)*

(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۳۱)

۱۵۰- گزینهٔ «۳» *(فرشید مشعرپور)*

مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، براساس حالت فیزیکی به سه دستهٔ جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) تقسیم می‌شوند. ذرات جامد آتشفشانی شامل خاکستر، لاپیلی، قطعه‌سنگ و بمب است. قطعه‌سنگ و بمب آتشفشانی، تفراهای دارای اندازهٔ بزرگتر از ۳۲ میلیمتر هستند، به‌طوری‌که قطعه‌سنگ، زاویه‌دار و بمب آتشفشانی، دوکی‌شکل است.

(پویایی زمین)(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۹۹)

۱۵۱- گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند، مشاهده می‌شود. فرونشست زمین یا به‌صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می‌شود؛ یا آرام و نامحسوس به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیهٔ مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

(منابع آب و خاک)(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۵۱)

۱۵۲- گزینهٔ «۱» *(مهدی جباری)*

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گردوغبار دارای ذرات سیلیس است.

(زمین شناسی و سلامت)(زمین‌شناسی ، صفحهٔ ۸۴)

۱۵۳- گزینهٔ «۳» *(مهرداد نوری‌زاده)*

یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است. امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیهٔ آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی)

(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۵۴- گزینهٔ «۱» *(مهدی جباری)*

پهنهٔ سهند – بزمان (ارومیه – دختر) فرورانش تتیس‌نوین به زیر ایران مرکزی

پهنهٔ شرق و جنوب شرق ایران: فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران

(زمین شناسی ایران)(زمین‌شناسی ۳، صفحهٔ ۱۰۷)

۱۵۵- گزینهٔ «۳» *(مهدی جباری)*

سنگ‌های آذرین می‌توانند تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌ها باشند بنابراین مقاومت بالایی در برابر تنش دارند سنگ‌های اصلی سهند بزمان (ارومیه – دختر) از نوع سنگ‌های آذرین هستند.

(ترکیبی)(زمین‌شناسی ، صفحه‌های ۶۲ و ۱۰۷)